

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben im Auftrag

der Physikalischen Gesellschaft Württemberg/Baden/Pfalz von Michael Schön

Band 29

März

Heft 3

## 1. Allgemeines

Pierre Prevost. *Philosophie des transports au cours du siècle écoulé*. Mem. Soc. Ing. Civ. France **101**, 263—268, 1948, 3. Sonderheft. (Aug.)

Stanley S. Ballard. *When is a physicist?* Amer. J. Phys. **17**, 235, 1949, Nr. 4 (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.)

Gwilym E. Owen. *Some contributions the physics laboratory can make to general education*. Amer. J. Phys. **17**, 270—272, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Yellow Springs, O. Antioch Coll.)

Lee A. DuBridge. *The effects of world war II on the science of physics*. Amer. J. Phys. **17**, 273—281, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Schön.

\*W. Gaede. *Beginseln der oranisch-chemische nomenclatuur*. XII u. 224 S. New York, Amsterdam, London, Brüssel, Elsevier Publishing Comp. Inc., 1948. Brosch. f 4,90; geb. f 5,90. Eine Einführung in die allgemeine Systematik der Nomenklatur der organischen Chemie mit Übungsaufgaben (Name bei gegebener Struktur, Strukturformel aus dem Namen). — Inhalt: 1. Historische Entwicklung der Nomenklatur. 2. Allgemeine Regeln. 3. Triviale oder Phantasienamen. 4. Kohlenwasserstoffe. 5. Substitution funktioneller Gruppen an den Ketten. 6. Offene Ketten mit Heteroatomen (O, S, Se, Te, N, P, As, Sb, Bi, Si, Ge, Sn, Pb, metallorganische Verbindungen). 7. Alicyclische Verbindungen. 8. Aromatische Verbindungen (Benzolderivate). 9. Heterocyclische Verbindungen. 10. Kondensierte Kerne. 11. Vorsilben und Schreibweise der Namen. Anhang (Vorschläge der Konferenz der Union International de la Chimie in London im Juli 1947 bez. der Bezeichnung der Radikale und der Siliciumverbindungen). Aufgaben und Lösungen. Sachregister. Schön.

\*Max Planck in seinen Akademieansprachen. *Erinnerungsschrift der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. Mit einem Bild, 212 S. Berlin, Akademie-Verlag, 1948. Brosch. DM 8,75. Zur Erinnerung hat die Akademie, der MAX PLANCK seit 1894 angehört hat, und deren beständiger Sekretär der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse er von 1912 bis 1938 war, die vorliegende Auswahl aus seinen Reden und Ansprachen in der Akademie herausgegeben. Ausgewählt wurden solche Beiträge, die den Fortschritt der Physik und ihre Nachbarwissenschaften aus der Lage des Augenblicks beleuchten. Die Sammlung enthält die Antrittsrede vom 28. 6. 1894, die Ansprachen bzw. Auszüge aus diesen vom 1. 7. 1915, 3. 7. 1919, 29. 6. 1922, 24. 1. 1924, 1. 7. 1926, 3. 7. 1930, 21. 1. 1932 und vom 27. 6. 1935, die Erwiderungen auf die Antrittsreden von HELLMANN, SCHWARZSCHILD, EINSTEIN, SCHMIDT, CARATHEODORY, VON LAUE, SCHURZ,

LUDENDORFF, JOHNSON, GUTHNICK, HAHN, BODENSTEIN, PASCHEN, K. W. WAGNER, STUMPF, v. FICKER und SCHRÖDINGER (einschließlich der Antrittsreden von HELLMANN, EINSTEIN, v. LAUE, SCHURZ, LUDENDORFF, JOHNSON, GUTHNICK, HAHN, BODENSTEIN, PASCHEN, K. W. WAGNER, STUMPF, v. FICKER und SCHRÖDINGER), die Gedächtnisrede auf HEINRICH RUBENS, Faksimiliewiedergaben der Wahanträge für RUBENS und v. LAUE, einen Nachdruck aus den Naturwissenschaften vom 26. 4. 1918: „A. SOMMERFELD: MAX PLANCK zum sechzigsten Geburtstag“ und schließlich ein 235 Nummern umfassendes Verzeichnis der Veröffentlichungen von PLANCK. Schön.

H. Vogler. Hans Görges †. Zum 90. Geburtstag am 21. September 1949. Elektrot. Z. 70, 353, 1949, Nr. 12. (15. Sept.)

E. Goens, H. O. Kneser, W. Meißner und E. Vogt. Eduard Grüneisen †. 26. 5. 1877 bis 5. 4. 1949. Ann. Phys. (6) 5, V—XII, 1949, Nr. 1/2. (15. Juni.)

Lloyd William Taylor, 1893—1948 †. Amer. J. Phys. 17, 239—242, 1949, Nr. 5. (Mai.)

Otto Blüh. L. W. Taylor's challenge to the teacher. Amer. J. Phys. 17, 244—246, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Vancouver, Brit. Columbia, Univ.)

P. Günther. Niels Bjerrum 70 Jahre. Z. Elektrochem. 53, 101, 1949, Nr. 3. (Mai.)

H. Sachsse. Arnold Eucken 65 Jahre. Z. Elektrochem. 53, 181—182, 1949, Nr. 4. (Aug.)

Erich Regener. Otto Hahn 70 Jahre. Z. Elektrochem. 53, 51—53, 1949, Nr. 2. (März.) (Stuttgart u. Weissenau.)

Otto Hahn zum 70. Geburtstage. Z. anorg. Chem. 258, 121—122, 1949, Nr. 3/5. (Mai.)

Georg Lockemann. Mein Besuch bei Bunsen. Z. Elektrochem. 53, 263—264, 1949, Nr. 5. (Okt.)

E. C. Watson. Reproductions of prints, drawings and paintings of interest in the history of physics. 43. Vanity Fair caricature of William Robert Grove. Amer. J. Phys. 17, 310—311, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.)

Arnold Sommerfeld, recipient of the 1948 Oersted Medal for notable contributions to the teaching of physics. Amer. J. Phys. 17, 312, 1949, Nr. 5. (Mai.)

Address of recommendation by Professor Paul Kirkpatrick, Chairman of the Committee on awards. Amer. J. Phys. 17, 312—314, 1949, Nr. 5. (Mai.)

Marcel Veron. Cent ans de thermique en France. Mem. Soc. Ing. Civ. France 101, 488—521, 1948, 3. Sonderheft. (Aug.)

Otto Blüh. Did the Greeks perform experiments? Amer. J. Phys. 17, 234—235, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. British Columbia.)

C. E. Howe and F. G. Tucker. The Oberlin College Laboratory of physics. Amer. J. Phys. 17, 246—250, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Oberlin, Tex., Oberlin Coll.)

Cooperative Committee on the teaching of science and mathematics. The work of Lloyd W. Taylor. Amer. J. Phys. 17, 243, 1949, Nr. 5. (Mai.)

P. G. Kulp. Tätigkeitsbericht des VDE für 1948/49. Elektrot. Z. 70, 307—309, 1949, Nr. 10/11. (1. Sept.) (Wuppertal.) Schön.

V. E. Cosslett. Summarized proceedings of conference on electron microscopy. London, April 1948, J. sci. instr. 25, 328—331, 1948, Nr. 9. Kurze Referate der auf der



o. a. Tagung gehaltenen Vorträge, die folgende Gebiete umfaßten: Virusforschung, Biophysik, Deformation von Metallkristallen, Abdruckverfahren und neue Apparate. Besonders erwähnt wird der Bericht von D. GABOR „Electronic analysis and optical synthesis“, worin ein Weg eröffnet wird, das gegenwärtige Auflösungsvermögen der Mikroskope zu steigern.  
Hauk.

H. Lipson. *Impressions of a conference on the teaching of physics in technical colleges*. J. sci. instr. **25**, 354—356, 1948, Nr. 10. (Manchester, Coll. Technol.) Eindrücke, nicht ein Referat über die Tagung werden mitgeteilt, im besonderen werden zu Fragen, das Lehren der angewandten Physik und den Inhalt der Physik-Lehrgänge betreffend, Stellung genommen. Auswahl des Lehrkörpers, Forschung und der Standpunkt der Studenten sind weitere Kapitel der Betrachtung. Verf. betont die Notwendigkeit, auch an den Technischen Colleges Forschung zu treiben, sei es in Verbindung mit der örtlichen Industrie, sei es durch Arbeiten an der Verbesserung der Unterrichtsmethoden und der Schulversuche. Etwa die halbe Arbeitszeit soll dem Lehrer dafür zur Verfügung stehen.  
Hauk.

C. N. Wall. *Concerning the teaching of physics*. Amer. J. Phys. **17**, 263—266, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Minneapolis, Minn., Univ.)

C. C. Clark. *College physical science courses in general education*. Amer. J. Phys. **17**, 267—269, 1949, Nr. 5. (Mai.) (New York, N. Y., New York Univ., School Commerce.)

A. Sommerfeld. *Some reminiscences of my teaching career*. Amer. J. Phys. **17**, 315—316, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Munich, Germany.)  
Schön.

A. D. Moore. *Fields from fluid flow mappers*. J. appl. Phys. **20**, 790—804, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Coll. Engng., Dep. Electr. Engng.) Es wird eine einfache und sehr billige Methode zur Veranschaulichung von Potentialströmungen dargestellt. In einem Wassertrog liegt eine ebene Gipsplatte, deren Umriß eine Äquipotentiallinie bildet. Eine darübergelegte Glasplatte läßt nur eine zweidimensionale Strömung zu. In die Gipsplatte eingegossene Röhren stellen Quellen bzw. Senken dar, je nach dem Wasserspiegel der mit ihnen verbundenen Wassertanks. Zwischen Gips- und Glasplatte werden Körner von 1—3 mm Durchmesser von Kaliumpermanganat oder Methylenblau gestreut, die für das Sichtbarwerden der Stromlinien sorgen. Durch eine Art Sieb aus Kupfer- oder Nickelpulver werden flächenhaft verteilte Quellen bzw. Senken dargestellt. Photographien zeigen Beispiele aus den verschiedensten physikalischen Gebieten.  
v. Gierke.

Walter Kohn. *A variational iteration method for solving secular equations*. J. Chem. Phys. **17**, 670, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Phys.) Es wird ein Iterationsverfahren beschrieben, welches bei sehr schneller Konvergenz die Berechnung von Eigenwerten von symmetrischen linearen homogenen Gleichungssystemen gestattet. Das Verfahren konvergiert gegen den zum Ausgangswert nächstgelegenen Eigenwert. Ausgangswerte werden vom vorliegenden Verfahren nicht geliefert.  
Danos.

Alfred H. Canada. *A radiation slide rule and nomographs for the simplification of radiation calculations*. J. Opt. Soc. Amer. **39**, 639, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Zur einfachen graphischen Lösung solcher Strahlungsprobleme, auf die die Absorptionsgesetze von LAMBERT oder BEER angewendet werden können, sind geeignete Nomographen entwickelt worden, deren Aufbau und Verwendungsmöglichkeit an anderer Stelle (A. H. CANADA, Gen. El. Rev. 1948, S. 44) beschrieben worden sind. Außerdem ist ein Rechenschieber zur Ermittlung der Strahlung eines schwarzen Körpers ausgearbeitet

worden, der es ermöglicht, für eine bestimmte Temperatur die Strahlungsenergie, die Lage des Strahlungsmaximums und die Energieverteilung im Spektrum abzulesen.

Lange.

**A. D. Booth.** *The enumeration of Fourier phase permutations using electronic analog machines.* J. appl. Phys. 20, 388—389, 1949, Nr. 4. (Apr.) (London, Eng., Birkbeck Coll. Res. Lab.) Es wird erläutert, wie mit einfachen Elektronen-Rechenmaschinen die Resultate, die sich aus der Änderung der Vorzeichen von FOURIER-Koeffizienten ergeben, systematisch aufgezeichnet werden können. Die betrachteten Maschinen bilden die Summen von zweidimensionalen FOURIER-Reihen und liefern die Resultate in Form einer Dichteverteilung oder als Kathodenstrahl-Oszillographenbilder. Es erscheint tragbar, Reihen mit bis zu zwölf Gliedern bei systematischer Vorzeichenpermutation der einzelnen Koeffizienten auszuwerten. Die Werte der Koeffizienten werden mittels Potentiometern eingestellt, während die jeweiligen Vorzeichen ( $\pm$ ) durch die Ein- oder Ausstellung von Schaltern gegeben sind. Die vollständige Auswertung aller möglichen Vorzeichen-Kombinationen gibt  $2^n$  Resultate, wo  $n$  die Zahl der Koeffizienten ist. Eine Anordnung von  $n$  relaisgesteuerten Zählwerken, die in Verbindung mit der Rechenmaschine arbeiten und die Vorzeichengruppierung in dieser automatisch steuern, wird in ihrer Wirkungsweise beschrieben.

Kinder.

**David C. de Packh.** *A resistor network for the approximate solution of the Laplace equation.* Rev. Sci. Instr. 18, 798, 1947, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Zur Lösung der Potentialgleichung in der Ebene und im axialsymmetrischen Fall wird ein Approximationsverfahren entwickelt. Bei Verwandlung der Differentialgleichungen in Differenzengleichungen treten Beziehungen auf, die für das Potential in den Knotenstellen eines Netzes aus Widerständen ebenfalls erfüllt sind. Für die Potentialgleichung in der Ebene besteht die Anordnung aus einem Netz, dessen Maschen Quadrate sind, auf deren vier Seiten überall die gleichen Widerstände angebracht sind. Für den axialsymmetrischen Fall wird angegeben, wie die Widerstände von der Entfernung von der Achse abhängen. Das Auflösungsvermögen des Verfahrens ist durch die Maschenweite bedingt. Flügge.

**Abraham Many and Saul Meiboom.** *An electrical network for determining the eigenvalues and eigenvectors of a real symmetric matrix.* Rev. Sci. Instr. 18, 831—836, 1947, Nr. 11. (Nov.) (Jerusalem, Palestine, Hebrew Univ., Dep. Phys.) Zur Lösung eines homogenen, linearen Gleichungssystems mit symmetrischer Matrix und mit  $n$  Unbekannten wird folgende Schaltung konstruiert:  $n$  Schwingungskreise, jeder aus einer Selbstinduktion  $L$  und einem Kondensator  $C_i$  bestehend, werden derart zusammengeschaltet, daß jeder mit jedem Kreis durch zwei gleiche Kapazitäten verbunden ist. Dabei werden die Kopplungskapazitäten in einem geeigneten Maßstab gleich den Nichtdiagonalgliedern der Matrix des Gleichungssystems gemacht, wobei positives oder negatives Vorzeichen dieser Glieder dadurch ausgedrückt wird, daß die Kopplung gerade oder übers Kreuz erfolgt. Die Kapazitäten  $C_i$  der einzelnen Kreise hängen mit den Diagonalgliedern zusammen. Die Eigenfrequenzen, mit denen das ganze System schwingen kann, hängen dann sehr einfach mit den Eigenwerten der Säkulardeterminante zusammen, während die Spannungen an den einzelnen Spulen bei einer Eigenfrequenz die Eigenvektoren bestimmen. Die Lösung des Gleichungssystems erfolgt praktisch so, daß ein Sender variabler Frequenz das Netzwerk erregt und die Eigenfrequenzen mit Hilfe eines Oszillographen eingestellt werden. Verluste in den Spulen werden berücksichtigt. Genauigkeit: Eigenwerte besser als  $1/10\%$  des größten Eigenwertes, Eigenvektoren besser als  $1\%$  der größten Komponente.

Flügge.

**V. Vanel.** *A simple device for calculating X-ray structure factors.* J. sci. instr. 25, 352, 1948, Nr. 10. [S. 383]

Hauk.



**Victor F. Weisskopf.** *Recent developments in the theory of the electron.* Rev. Modern Phys. **21**, 305—315, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Verf. gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Entwicklung der Theorie des Elektrons und des elektromagnetischen Feldes von der klassischen LORENTZschen Elektronentheorie bis zu den neuen Formen der Quantenelektrodynamik von SCHWINGER, TOMONAGA und FEYNMAN. Mit einem Minimum an mathematischem Aufwand werden die wesentlichen Gesichtspunkte und Probleme, wie Struktur und Selbstenergie des Elektrons, Divergenzen, Abschneidevorschriften, Nullpunktsschwankungen sowie Renormalisation von Masse und Ladung in leicht verständlicher Form dargestellt und erklärt. Die einzelnen Abschnitte tragen die Überschriften: I. Die klassische Elektronentheorie, II. Die Quantentheorie des Elektrons, III. Die relativistische Wellengleichung und die Quantenelektrodynamik, IV. Die Positronen-Theorie, V. Die experimentelle Nachprüfung der Quantenelektrodynamik. Steinwedel.

**E. Fermi and E. Teller.** *The capture of negative mesotrons in matter.* Phys. Rev. (2) **72**, 399—408, 1947, Nr. 5. (1. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Studies.) [S. 355.]

**George Gamow.** *Probability of nuclear meson-absorption.* Phys. Rev. (2) **71**, 550, 1947, Nr. 8. (15. Apr.) (Washington, D. C., George Washington-Univ.) [S. 373.] Flügge.

**F. E. Alzofon.** *Relativistic treatment of neutron-proton elastic scattering in the Born approximation.* Phys. Rev. (2) **75**, 1773—1774, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Der Wirkungsquerschnitt der elastischen  $p$ - $n$ -Streuung wurde unter Berücksichtigung der Retardierung des Mesonenfeldes, welches die Wechselwirkung bewirken soll, in BORNscher Näherung berechnet. Es wurde eine pseudoskalare Kopplung mit geladenen und ungeladenen Mesonen angenommen; die HAMILTON-Funktion hierzu ist von KEMMER (s. diese Ber. **19**, 1999, 1938) angegeben worden. Die Kopplungskonstanten zwischen Nucleon- und Mesonenfeldern wurden so gewählt, daß der Wirkungsquerschnitt um  $\theta = 90^\circ$  symmetrisch wird. Es wird der differentielle und der Gesamtwirkungsquerschnitt, sowie der differentielle Querschnitt für den Grenzfall  $\beta \ll 1$  angegeben. Schließlich ist der differentielle Wirkungsquerschnitt für  $E_{\text{kin}} = 90$  MeV dargestellt. Der nichtrelativistisch gerechnete ist  $5 \dots 10\%$  größer, bei ziemlich genau derselben Winkelabhängigkeit. Danos.

**J. Leite Lopes and J. Tlomno.** *On the proton-proton scattering at 14,5 MeV.* Phys. Rev. (2) **72**, 731, 1947, Nr. 8 (15. Okt.) (Rio de Janeiro, Bras., Univ., Fac. Nac. Filos.) Neuere Experimente von WILSON u. a. (Phys. Rev. (2) **71**, 560, 1947) über die Streuung von 14,5 MeV Protonen an Protonen werden theoretisch mit verschiedenen Kraftansätzen im Rahmen der BORNschen Näherung untersucht. Es wird vermutet, daß im  $^3P$ -Zustand eine nicht singuläre Tensorkraft besteht. Im allgemeinen wird Übereinstimmung mit der symmetrischen SCHWINGERSchen Theorie festgestellt. Flügge.

**D. R. Inglis.** *Meson exchange and spin-orbit coupling in nuclei.* Phys. Rev. (2) **75**, 1767—1768, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Die von verschiedenen Autoren (HAXEL, JENSEN, SUESS, Phys. Rev. (2) **75**, 1766, 1949; M. G. MAYER, Phys. Rev. (2) **75**, 1969, 1949; FEENBERG und HAMMACK, Phys. Rev. (2) **75**, 1968, 1949; HANNA und INGLIS, Phys. Rev. (2) **75**, 1767, 1949) geforderte starke Spin-Bahn-Kopplung für das einzelne Nucleon läßt sich nicht ohne weiteres mit der einfachen Theorie, die auf der THOMAS-Präzession (s. diese Ber. **8**, 1481, 1927) basiert, erklären. Wenn man jedoch annimmt, daß die Kernkräfte durch geladene Mesonen mit Spin (z. B.  $\pi$ -Mesonen mit Spin 1) vermittelt werden, kann dessen THOMAS-Präzession einen weit größeren Beitrag

zur Spin-Bahn-Kopplung liefern als die Präzession des Nucleon-Spins allein. Verf. vermutet daher, daß die Spin-Bahn-Kopplung des einzelnen Nucleon eher von diesem relativistischen Effekt 2. Ordnung herrührt als von dem Störungsglied 2. Ordnung bei Tensor-Wechselwirkung (vgl. DANCOFF, diese Ber. 22, 861, 1941).  
Steinwedel.

M. E. Rose and G. Goertzel. *High energy photo-disintegration of the deuterons*. Phys. Rev. (2) 72, 749—757, 1947, Nr. 9. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 162—163. Nr. 2. (15. Juli.) (Oak Ridge, Tenn., Clinton Lab.) [S. 364.] P. Jensen.

John A. Wheeler. *Correspondence principle analysis of double-photon emission*. J. Opt. Soc. Amer. 37, 813—817, 1947, Nr. 10. (Okt.) (Prund Issue.) (Princeton, N. J., Univ. Palmer Phys. Lab.) BREIT und TELLER haben 1940 darauf hingewiesen, daß das Übergangsverbot für  $2s \rightarrow 1s$  beim H-Atom, welches den  $2s$ -Zustand metastabil macht, durch die Möglichkeit der simultanen Emission von zwei Lichtquanten aufgehoben wird. Nach der Quantenmechanik ist dies als Prozeß zweiter Ordnung gedacht, welcher über alle möglichen höher gelegenen  $p$ -Zustände als virtuelle Zwischenzustände laufen kann, wodurch die Lebensdauer des  $2s$ -Zustandes auf etwa 1 sec abgekürzt wird. — Allgemeine Aussagen über dies Phänomen für kompliziertere Systeme sind schwer zu machen, weshalb der Verf. versucht, für hohe Quantenzahlen auf Grund des Korrespondenzprinzips das Problem klassisch zu behandeln und so einen anschaulichen Überblick zu gewinnen. Hierzu werden vor allem einfache Beispiele (Oszillator, Potentialkasten) betrachtet; eine Zurückführung auf die üblichen Parameter klassisch-dynamischer Beschreibungen (Verschiebung, Geschwindigkeit) gelingt nicht. Flügge.

R. S. Mulliken, C. A. Rieke, D. Orloff and H. Orloff. *Overlap integrals and chemical binding*. J. Chem. Phys. 17, 510, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys. Math.) Verff. berichten über numerische Berechnungen der in der Theorie der chemischen Bindung auftretenden „Überlappungsintegrale“  $S = \int \psi_a^* \psi_b d\tau$  ( $\psi_a, \psi_b$  = Eigenfunktionen der Valenzelektronen zweier Atome) unter Benutzung der ZENER-SLATERSchen Eigenfunktionen. Die numerischen Werte von  $S$  für die wichtigsten vorkommenden Eigenfunktionen bzw. Atompaare sind als Funktion der effektiven Kernladung und des Atomabstands in 25 Tabellen zusammengestellt, die in Kürze veröffentlicht werden sollen. Die Unterschiede zwischen der ursprünglichen SLATER-PAULINGSchen (SLATER, s. diese Ber. 12, 1454, 1931; PAULING, s. diese Ber. 12, 1556, 1931) und der neueren PAULINGSchen (vgl. PAULING und SHERMAN, J. Amer. Chem. Soc. 59, 1450, 1937) Definition der Bindungsstärke werden an Hand von Beispielen kurz diskutiert.  
Steinwedel.

Howard K. Zimmerman Jr. and Pierre van Rysselberghe. *Directed valence as a property of determinant wave functions*. J. Chem. Phys. 17, 598—602, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Eugene, Oregon, Univ., Dep. Chem.) Verff. beschreiben ein Verfahren zur Berechnung der Valenzwinkel, das im wesentlichen der Theorie der gewinkelten Valenz von ARTMANN (s. diese Ber. 27, 550, 1948) entspricht. Im Gegensatz zu ARTMANN, der die anschauliche Vektorschreibweise für die Kugelfunktionen 1. Grades benutzt, gehen Verff. von den (reellen) SLATERSchen Eigenfunktionen (s. diese Ber. 13, 131, 1932) für die einzelnen Elektronen aus und bestimmen die Richtungen, für die die HEISENBERG-SLATER-Determinante ein Maximum wird, durch Differentiation. Verff. behaupten, daß dieses Verfahren einfacher als das von ARTMANN angegebene sei.  
Steinwedel.

R. E. Rundle. *Electron deficient compounds. II. Relative energies of „half-bonds“*. J. Chem. Phys. 17, 671—675, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Ames, I., State Coll., Dep. Chem.) [S. 376.]  
O. Fuchs.



**H. B. Klevens and J. R. Platt.** *Spectral resemblances of cata-condensed hydrocarbons.* A Chem. Phys. **17**, 470—481, 1949, Nr. 5. (Mai.) (St. Paul, Minn., Univ., Div. Agr. Biochem.; Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) [S. 420.]

**John R. Platt.** *Classification of spectra of cata-condensed hydrocarbons.* J. Chem. Phys. **17**, 484—495, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Phys. Dep.) [S. 422.]

**D. E. Mann, J. R. Platt and H. B. Klevens.** *Spectral resemblances in azulene and naphthalene.* J. Chem. Phys. **17**, 481—484, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys. Chem.; St. Paul, Minn., Univ., Dep. Agr. Biochem.) [S. 421.]

Kortüm-Seiler.

**Max Kohler.** *Reduktion der Thermokräfte auf ideale Reinheit der Metalle.* Z. Phys. **126**, 481—494, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Horb a. Neckar.) [S. 399.]

**Max Kohler.** *Allgemeine Theorie der Abweichungen von der Mathiessenschen Regel* Z. Phys. **126**, 495—506, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Horb a. Neckar.) [S. 393.]

K. Weiß.

**M. Avramy Melvin.** *Handedness in space-time and the nature of magnetic poles.* Phys. Rev. (2) **76**, 592—593, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (East-sound, Washington.) [S. 392.]

v. Harlem.

*Die neunte Generalkonferenz für Maß und Gewicht.* Elektrot. Z. **70**, 259—263, 1949, Nr. 8. (15. Juli.) Übersetzung eines Berichts, den A. PÉRARD, der Direktor des Internationalen Bureaus für Maß und Gewicht über die Beratungen der 9. Generalkonferenz erstattet hat. Die Beratung fand, nach 15-jähriger Pause, vom 12. bis zum 21. Okt. 1948 in Sèvres statt. Auch das deutsche Mitglied des Internationalen Komitees für Maß und Gewicht nahm teil, wenn auch nur mit beratender Stimme. Im folgenden wird ein Überblick gegeben über die gefaßten Beschlüsse, soweit sie über das rein Metrologische hinausgehen. — Die Frage des Ersatzes des Meterprototyps durch eine Lichtwellenlänge ist weiter gefördert worden. Man hat — teils durch Trennung von Krypton 84 und Krypton 86, teils durch Kernumwandlung von Gold 197 in Quecksilber 198 — Elemente gewonnen, deren Spektrallinien monochromatischer sind als die Linien aller andern bisher ins Auge gefaßten Elemente. Die Arbeiten sollen fortgeführt werden. — Von besonderem Interesse ist der Beschluß der Generalkonferenz, als die Einheit der Wärmemenge das Joule anzunehmen. Über die Zweckmäßigkeit dieses Beschlusses bestand bei den beteiligten Organisationen völlige Übereinstimmung, weniger jedoch über die Frage, wie man sich bei Messungen, die auf dem Vergleich mit einer Wasssererwärmung beruhen, zu verhalten habe. Durch Zusatzbemerkungen wurde eine Annäherung der einander gegenüberstehenden Ansichten angestrebt. — Fixpunkt der thermodynamischen Temperaturskala soll nicht der Schmelzpunkt des Eises, sondern eine um genau  $0,01^\circ$  unter der Temperatur des Tripelpunktes des reinen Wassers liegende Temperatur sein. Auch der Siedepunkt des Wassers soll nicht mehr Fixpunkt sein; man beabsichtigt vielmehr, später die absolute Temperatur des Tripelpunkts zu normen. — Zu einer Festlegung eines Maßsystems kann sich die Generalkonferenz noch nicht entschließen. Sie will zuvor die Meinungen der Wissenschaftler, der Techniker und der Vertreter des Unterrichts einholen. — Auch über die Einheitenzeichen wurden einige Beschlüsse gefaßt. Sie sollen nur dann groß geschrieben werden, wenn sie nach Eigennamen gebildet sind. Die von der Generalkonferenz angenommenen Zeichen stimmen mit denen des AEF überein; nur läßt dieser für bar auch das einfache b, für Liter auch das deutlichere ltr zu. Die Vorsätze G, T, n und p sind nicht übernommen worden. Unter einer Billion soll überall  $10^{12}$  (nicht  $10^9$ ) verstanden werden.

Wallot.

**Harold J. Hoge and Martin T. Wechsler.** *Determination of the density of  $UF_6$  from the sinking temperatures of glass floats.* J. Chem. Phys. **17**, 617—619, 1949, Nr. 7.

(Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stands.) Die Dichte von flüssigem  $\text{UF}_6$  wird als Funktion der Temperatur zwischen dem Tripelpunkt  $64,052^\circ \text{C}$  und  $162,59^\circ \text{C}$  bestimmt, indem mit einem Pt-Widerstandsthermometer die Temperaturen gemessen werden, bei denen kleine zylindrische Glaskörper von genau bekannter Dichte in der Flüssigkeit gerade zu schweben und zu sinken beginnen. Die dabei verwendete Apparatur und das Meßverfahren werden beschrieben und die Resultate zugleich mit denen einer früher durchgeführten Messung zusammengestellt. Die im Tripelpunkt gemessene Dichte von  $3,62 \text{ g cm}^{-3}$  ist in guter Übereinstimmung mit einem von anderer Seite angegebenen Wert. Die Dichte des festen Stoffes ergibt sich zu  $4,87 \text{ g cm}^{-3}$ .  
Lange.

A. G. Peacock. *Mechanical, thermal and optical instruments shown at the Physical Society's exhibition.* J. sci. instr. **25**, 178—181, 1948, Nr. 6. Darstellung der Fortschritte im Bau von Waagen, Härteprüfern, Mikromanometern, Laboratoriumsausrüstungen, Photometern, Projektoren, Mikroskopen, Röntgengoniometern, Spektrometern u. a. m.  
Hauk.

G. F. Shotton. *Electrical indicating and measuring instruments shown at the Physical Society's exhibition.* J. sci. instr. **25**, 181—182, 1948, Nr. 6. Kurze Beschreibung neuer elektrischer Meßgeräte, Stabilisatoren, magnetischer Verstärker, Geschwindigkeitsmesser u. a. m.  
Hauk.

T. B. Rymer. *Electronic and vacuum physics apparatus shown at the Physical Society's exhibition.* J. sci. instr. **25**, 183—184, 1948, Nr. 6. Skizzenhafte Beschreibung neuer Geräte, wie frequenzmodulierte Quarzsender, Radioröhren, Rechenmaschinen, Elektronenmikroskope, Röntgenröhren, Massenspektrographen u. a. m.  
Hauk.

G. Liebmann. *An uncooled all-metal oil diffusion pump.* J. sci. instr. **25**, 186—187, 1948, Nr. 6. Unter der Voraussetzung, daß die gesamte Wärme zur Verdampfung des Öles verwendet wird und nicht durch Leitung in das Pumpgehäuse gelangt, kann nach Überlegungen des Verf. eine Metall-Öl-Diffusionspumpe, die nur Konvektionskühlung hat, bei einer Heizleistung von 80—100 Watt mit einer Pumpgeschwindigkeit von 6—8 l/sec gebaut werden. Die nach diesen Gesichtspunkten gebaute Pumpe wird an Hand eines Schnittbildes besprochen und die erzielte Leistung, die den Erwartungen entsprach, angeführt: Pumpgeschwindigkeit 8 l/sec. bei  $10^{-4}$  Torr an der Hochvakuumseite, 100 Watt Leistung, Endvakuum  $7 \cdot 10^{-6}$  bis  $1,5 \cdot 10^{-5}$  Torr, was den Metaldiffusionspumpen üblicher Bauart entspricht.  
Hauk.

P. Alexander. *The glycerol vapour vacuum pump.* J. sci. instr. **25**, 313—314, 1948, Nr. 9. Es werden zunächst die Vor- und Nachteile von Diffusionspumpen mit Öl- bzw. Quecksilberfüllung besprochen und gefolgert, daß jene Flüssigkeit für Diffusionspumpen geeigneter wäre, die bei höheren Temperaturen (etwa  $200^\circ$ ) einen höheren Dampfdruck als die Pumpenöle und bei niederen Temperaturen (Temperatur der wassergekühlten Pumpenwandung) einen kleineren Dampfdruck als Quecksilber hat. Glycerin hat nach Versuchen des Verf. diese Eigenschaften, und deshalb werden Diffusionspumpen mit Glycerinfüllung bei niederen Drucken einen besseren Wirkungsgrad als Quecksilberdiffusionspumpen und im allgemeinen einen größeren Arbeitsbereich als Öldiffusionspumpen haben. Die in einem Diagramm wiedergegebene Pumpgeschwindigkeit für Quecksilber- und Glycerinfüllung in Abhängigkeit vom Druck zeigt bei Drucken kleiner als  $7 \cdot 10^{-3}$  Torr eine klare Überlegenheit letzterer und erreicht bei  $5 \cdot 10^{-5}$  Torr etwa 45% höhere Werte als die Quecksilberfüllung. Angaben über praktische Erfahrungen mit Glycerin-Diffusionspumpen im Dauerbetrieb werden mitgeteilt.  
Hauk.



**R. Risch.** *Die Berechnung von Molekularvakuum pumpen.* Schweiz. Arch. **14**, 279—285, 1948, Nr. 9. (Phys. Laboratorium der Brown, Boveri u. Co. Baden.) Ableitung von Formeln, die zur Berechnung der Fördermenge und der Charakteristik von Molekularvakuum pumpen führen.

Hauk.

**J. E. Thomas jr., W. M. Shakespeare jr., B. Cohen, R. B. Patten and V. P. Henri.** *Ceramic materials for synchrotron vacuum tubes.* Phys. Rev. (2) **76**, 162—163, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) [S. 349.]

Sittkus.

**E. T. Habib.** *A method of making high-speed compression tests on small copper cylinders.* J. appl. Mech. **15**, 248—255, 1948, Nr. 3. Verf. erläutert einen Apparat zur dynamischen Eichung von kleinen Kupferzylindern, wie sie zur mechanischen Messung von Drucken, hervorgerufen durch Unterwasserexplosionen, verwendet werden. Der Kolben (vier verschiedene Größen) eines Gewehres (zwei Läufe mit verschiedenem inneren Durchmesser) wird durch komprimierte Luft beschleunigt und schlägt auf einen Kupferzylinder, der gegen einen Amboß anliegt, auf. Die Geschwindigkeit des Kolbens wird mit Hilfe zweier im Lauf angebrachter Schlitze, Photozellen, Verstärker und Kathodenstrahl-Oszillograph unmittelbar vor und nach dem Schlag gemessen und daraus die absorbierte Energie berechnet. Jeder Kupferzylinder wird nur mit einem Schlag deformiert. Der Eichvorgang wird im einzelnen beschrieben, die Ergebnisse sind u. a. in Energieabsorption-Deformationskurven dargestellt, werden im Lichte der Theorie über die Fortpflanzung plastischer Dehnungen von KÁRMÁN sowie von TAYLOR gedeutet und mit denen von WINSLOW und BESSEY verglichen, wobei gute Übereinstimmung festzustellen ist.

Hauk.

**J. H. Förch.** *Het nemen van momentgasmonsters.* Chem. Weekblad **45**, 496, 1949, Nr. 31. (30. Juli.) (Amsterdam.) Zur Entnahme mehrerer Gasproben innerhalb kürzester Zeit (2 sec. Zwischenraum) werden Fußballblasen empfohlen, die an hintereinandergeschalteten T-Stücken angeordnet evakuiert werden, so daß sie völlig zusammenfallen. Als dann wird jede einzelne mittels Quetschbahn abgeschlossen und der zu untersuchende Gasstrom durch die horizontalen Glasstücke geleitet. Durch schnelles Öffnen und wieder Schließen der Quetschhähne nimmt die Gummiblase jeweils die entsprechende Menge Gas auf, die nach Ablösen der Blasen von der Apparatur zwecks weiterer Analyse beliebig transportiert und verwendet werden kann.

H. Ebert.

**M. Serrado.** *Dynamomètres de transmission et torsiomètres.* Mesures **14**, 293—296, 1949, Nr. 147. (Aug.) Nach mathematischer Behandlung der Torsion einer zylindrischen Welle wird eine Meßvorrichtung beschrieben, die die Torsion der zwischen treibender und angetriebener Maschine liegenden Welle zur Fernmessung der übertragenen Leistung, des Drehmomentes und der Drehzahl während des Betriebs verwendet. Das Gerät besteht aus zwei gleichen permanenten Magneten, die auf einer Erzeugenden der Welle an ihren Enden befestigt sind und die in zwei gleichen festen Spulen rotieren, so daß beim Umlauf der Welle in beiden Spulen Wechselfeldspannungen induziert werden. Die bei Gegeneinanderschaltung gelieferte Differenzspannung ist dem Torsionswinkel und damit dem Drehmoment, außerdem aber der Drehgeschwindigkeit proportional; der über ein Mikroamperemeter gemessene Differenzstrom ist also ein Maß für die übertragene Leistung. Durch meßbares Verdrehen der einen Spule gegen die andere bis zur Differenzspannung Null kann der Torsionswinkel und damit das Drehmoment bestimmt werden. Weiterhin ist die in einer einzelnen Spule induzierte Spannung der Drehzahl proportional. Bei Verwendung eines Meßverstärkers und eines Kathodenstrahl-oszillographen läßt sich in einem Leistungsbereich von einigen PS bis zu einigen 1000 PS und in einem Drehzahlbereich von 1500 U/min bis zu 12000 U/min eine Meßgenauigkeit von  $\pm 1\%$  erreichen.

Lange.

- Berthold Knöring.** *Genauigkeits-Höhenreißer.* Werkstatt u. Betrieb **82**, 326, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Stuttgart-Ditzingen.) Schön.
- Wilhelm Heuse.** *Kalorimetrische Prüfung von Kunststoffen.* Kunststoffe **39**, 41—43, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Berlin.) [S. 440.] Gast.
- Curtis J. Humphreys and Earle K. Plyler.** *The measurements of flame temperatures.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 639, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) [S. 346.] Lange.
- M. H. Roberts.** *Photoelectric pyrometer of rapid response.* J. sci. instr. **25**, 337—339, 1948, Nr. 10. [S. 415.] Hauk.
- Nels C. Benson, Georg Hass and Noel W. Scott.** *A 72-inch high vacuum evaporator and its glow discharge equipment.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 632, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.) Die günstigste Form und Größe der Kathode für die reinigende Glimmentladung in einer Aufdampfglocke von 180 cm Ø wurde ermittelt, um eine gleichmäßige und vollständige Reinigung der mit Aluminium und Quarzschuttschicht zu bedampfenden Scheinwerferspiegel zu garantieren. D. Kossel.
- M. Demarles.** *De la mesure instantanée au contrôle automatique dans l'industrie chimique.* Mém. Soc. Ing. Civ. France **101**, 458—487, 1948, 3. Sonderheft. (Aug.) Schön.
- M. B. Coyle and F. G. Haynes.** *A remote reading dial micrometer.* J. sci. instr. **25**, 275—276, 1948, Nr. 8. Beschreibung einer einfachen Anordnung, mit der die Anzeige eines Zeigerinstrumentes, hier Zeiger-Mikrometers für Ausdehnungsmessungen, in eine elektrische Anzeige übergeführt und damit entweder zu einer Zentralstelle übertragen oder selbsttätig aufgezeichnet werden kann, ohne daß die direkte Ablesung gestört wird. Prinzip der Anordnung: Ein Widerstandsdraht ist konzentrisch am Instrument angebracht, der Zeiger wird zum Zeitpunkt der Ablesung durch einen ebenfalls konzentrisch angebrachten Elektromagneten mit Hilfe des an ihm selbst montierten kleinen Weicheisenmagneten angezogen, gibt Kontakt, und der Widerstand ist ein Maß für die Zeigerstellung. Als Beispiel wird die Aufnahme einer Ausdehnungs-Zeit-Kurve erläutert. Hauk.

## 2. Mechanik

- Clarence Zener.** *A defense of the Cauchy relations.* Phys. Rev. (2) **71**, 323, 1947, Nr. 5. (1. März.) (Chicago, Univ., Inst. Study of Metals.) Es wird darauf hingewiesen, daß die CAUCHYSchen Relationen zwischen den Elastizitätskoeffizienten ihre Bedeutung behalten, wenn zu der Forderung von Zentralkräften zwischen den Atomen noch die hinzukommt, daß jedes Atom Symmetriezentrum des Gitters ist. Wallbaum.
- Clarence Zener.** *Stress induced preferential orientation of pairs of solute atoms in metallic solid solution.* Phys. Rev. (2) **71**, 34—38, 1947, Nr. 1. (1. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study of Metals.) [S. 388.] Wallbaum.
- D. S. Hughes, W. L. Pondrom and R. L. Mims.** *Transmission of elastic pulses in metal rods.* Phys. Rev. (2) **75**, 1552—1556, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Phys.) [S. 430.] Meyer-Eppler.
- E. N. da C. Andrade.** *A new device for maintaining constant stress in a rod undergoing plastic extension.* Proc. Phys. Soc. **60**, 304—307, 1948, Nr. 3. (London, Univ. Coll.) [S. 436.] Hauk.
- K. H. Swainger and J. Twyman.** *An optical rectangular rosette extensometer for large strains.* J. sci. instr. **25**, 187—189, 1948, Nr. 6. Zur Prüfung der Theorie von



SWAINGER bezüglich der Beziehung zwischen Spannung und Dehnung bei großen Dehnungen im Zugversuch (Phil. Mag. 36, 443, 1945) und zur Kontrolle solcher Messungen mit elektrischen Dehnungsmeßgeräten wurde ein mechanisch-optischer Dehnungsmesser mit folgenden Eigenschaften konstruiert: Gleichzeitige Messung der Dehnungen in drei Richtungen, nämlich in Spannungsrichtung, senkrecht dazu und unter 45°; Bestimmung der Dehnungen von einer Seite des Versuchstabes mittels Schneiden, aufgesetzten Spiegeln und Fernrohablesung, entsprechend dem MARTENS-Spiegelgerät; Möglichkeit der Messung großer Dehnungen dadurch, daß die Spiegel jeweils in die Ausgangslage zurückgebracht werden können; Sicherung des Apparates gegen Abrutschen infolge größerer plötzlicher Dehnungen durch zwei an der Gegenseite des Stabes über zwei Kugeln angepreßter Schienen. — Eingehende Beschreibung des Meßgerätes und Überlegungen über die dabei erzielbare Genauigkeit. Hauk.

J. W. Marx and J. S. Koehler. *Damping of single crystals of lead and copper*. Phys. Rev. (2) 75, 1309, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) [S. 429.]

J. S. Koehler. *A calculation of the effects produced by soluble impurities on the damping of metals*. Phys. Rev. (2) 75, 1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) [S. 430.]

H. S. Sack and R. W. Aldrich. *Elastic losses of elastomers at ultrasonic frequencies*. Phys. Rev. (2) 75, 1285, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) [S. 431.] Meyer-Eppler.

John S. Stanton. *Study of transient stresses in photoelastic media*. Phys. Rev. (2) 76, 174, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pasadena, Naval Ordn. Test Stat.) In Anwendung eines früher mitgeteilten Verfahrens (Rev. Sci. Inst. 20, 139, 1949) zur Messung von sich fortbewegenden Spannungen in photoelastischen Medien wurde 1. die Geschwindigkeit von Spannungswellen in Plexiglas, 2. der Effekt von Hohlräumen, 3. der Effekt der Oberflächenwellen in einem plastischen Stoff, 4. die Verzögerung des photoelastischen Bildes bezüglich des Spannungseinsatzes, 5. der Effekt von Metalleinschlüssen im plastischen Stoff, 6. die Wellenausbreitung in sich erweiternden Querschnitten, 7. doppelbrechende Flüssigkeiten und 8. der Temperatureinfluß in Plexiglasmodellen untersucht. Einzelheiten und Versuchsergebnisse werden nicht mitgeteilt. Wallbaum.

H. F. Bohnenblust and Pol Duwez. *Some properties of a mechanical model of plasticity*. J. appl. Mech. 15, 222—225, 1948, Nr. 3. (California Inst. Technol.) Das von DUWEZ (s. diese Ber. 16, 1333, 1935) aufgestellte mechanische Modell, das erfolgreich zur Erklärung der plastischen Deformation von Metallen herangezogen wurde, wird zur Abschätzung der Änderung der potentiellen Energie bei der Kaltverfestigung von Metallen benutzt. Es werden dabei zwei Fälle bezüglich der Spannungs-Dehnungs-Kurvenform bei Entlasten nach großen Dehnungen betrachtet: geradlinig, entsprechend dem HOOKEschen Gesetz und hysterisierend. Ein Vergleich mit Messungen von TAYLOR und Mitarbeitern an Kupfer, nach Verf. die einzigen vorliegenden, ergab gute Übereinstimmung mit dem Fall der Entlastung in Form einer halben Hysteresisschleife. Hauk.

A. H. Philippidis. *The general proof of the principle of maximum plastic resistance*. J. appl. Mech. 15, 241—242, 1948, Nr. 3. Das Prinzip des maximalen plastischen Widerstandes von M. SADOWSKY (Quart. appl. Math. 1, 351, 1944), das sich bereits bewährt hat, wird allgemein bewiesen. Hauk.

O. J. Kleppa. *Ultrasonic velocities of sound in some liquid metals*. J. Chem. Phys. 17, 668, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) [S. 432.] Meyer-Eppler.

**A. D. Moore.** *Fields from fluid flow mappers.* J. appl. Phys. **20**, 790—804, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Coll. Engng., Dep. Electr. Engng.) [S. 327.] v. Gierke.

**W. L. Dennis.** *A flowmeter for measuring small liquid flows.* J. sci. instr. **25**, 317—318, 1948, Nr. 9. (Porton, Wilts., Chem. Defense Res. Establ.) Konstruktion, Arbeitsweise und Eichung eines aus Glas gebauten Strömungsmessers, der auch für korrodierende Flüssigkeiten verwendet werden kann. Hauk.

**Ulrich Roll.** *Das Windfeld über den Meereswellen.* Naturwiss. **35**, 230—234, 1948, Nr. 8. (Febr. 1949.) (Hamburg, Meteorol. Amt, Abt. Marit. Meteorol.) [S. 456.] Wolff.

**H. T. O'Neil.** *Reflection and refraction of plane shear waves in viscoelastic media.* Phys. Rev. (2) **75**, 928—935, 1949, Nr. 6. (15. März.) (Murray Hill. N. J., Bell Teleph. Lab.) [S. 433.] Görtler.

**Arthur W. Adamson, James W. Cobble and Julian M. Nielsen.** *Differential diffusion coefficients of sodium ion in sodium chloride solutions.* J. Chem. Phys. **17**, 740, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Los Angeles, Calif., Univ. Southern California, Chem. Lab.) Verff. teilen in diesem kurzen Bericht mit, daß ihre Diffusionsmessungen an  $\text{Na}^+$ -Ionen in NaCl-Lösungen gut reproduzierbare Ergebnisse liefern, die jedoch mit dem Grenzwert der Selbstdiffusion nicht übereinstimmen. Dieses lautet:  $D = D_0 (1 - a/\sqrt{c})$ , wobei für  $25^\circ \text{C}$   $D_0 = 1,15 \text{ cm}^2/\text{d}$  und  $a = 1,41$  und für  $35^\circ \text{C}$   $D = 1,47 \text{ cm}^2/\text{d}$  und  $a = 1,43$  ist. Die Experimente ergaben dagegen bei  $25^\circ \text{C}$   $D_0 = 1,46 \text{ cm}^2/\text{d}$  und  $a = 6,64$  und bei  $35^\circ \text{C}$   $D_0 = 1,80 \text{ cm}^2/\text{d}$  und  $a = 3,00$ . Die Verff. verwendeten die Na-Isotope  $\text{Na}^{24}$  mit einer Halbwertszeit von drei Jahren und  $\text{Na}^{22}$  mit 14,8 h Halbwertszeit. Der Apparat bestand aus einer Glasdiaphragmazelle, die waagrecht in einem Thermostaten befestigt wurde und um ihre Zentralachse rotierte. Dabei drehte sich die Drehrichtung jeweils nach einer halben Minute um. Die Verff. vermuten, daß die Oberflächendiffusion von Ionen, die an den Wänden der Poren des Diaphragma adsorbiert sind, den Diffusionskoeffizienten verfälscht, ebenso wie sie nachweislich die Leitfähigkeit erhöht. Danach ist zu bezweifeln, ob Messungen des Diffusionskoeffizienten in verdünnten Lösungen mit Glasdiaphragmen zuverlässig sind. M. Wiedemann.

**Robert Schnurmann.** *Thermoelectric experiments with extreme-pressure lubricants* J. appl. Phys. **20**, 376—383, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Manchester, Engl., Manchester Oil Refinery, Phys. Dep.) Zur Prüfung von Schmiermitteln unter hohem Druck ( $> 1,5 \cdot 10^4 \text{ p/cm}^2$ ) wird eine belastbare Stahlkugel verwendet, die eine horizontal liegende ebene Stahlplatte berührt und um eine senkrechte Achse rotiert. Die am Kontakt Kugel-Platte auftretende Thermospannung wird als Maß der entstandenen Reibungswärme angesehen und unter dem Einfluß von Schmiermitteln untersucht. Unter sonst gleichen Bedingungen bewirkt das Schmiermittel a) Herabsetzung der Reibungskraft, b) Ausdehnung des Bereichs gleitender Reibung (ohne Verschleiß) zu höheren Drucken. Die Wirkung gewöhnlichen Mineralöls wird erheblich verbessert durch Zusätze von optimal wenigen Prozent chloriertem Paraffinwachs, geschwefeltem tierischem Öl, Zinknaphtenat und Bleiöleat. — Nach früheren Untersuchungen des Verf. liefert das elektrostatische Feld senkrecht zur Schmiermittelschicht einen erheblichen Beitrag zur Reibungskraft. Es wird angenommen, daß die genannten Zusätze einerseits die obere (Zusammenbruchs-) Grenze der elektrischen Feldstärke herabsetzen, andererseits aber die Metalloberfläche angreifen und eine Erhöhung der Reibungskraft verursachen, so daß das Optimum von wenigen Prozent Zusatz durch die Wirksamkeit zweier entgegengesetzter Einflüsse zu erklären wäre. K. Weiss.



### 3. Wärme

**Die neunte Generalkonferenz für Maß und Gewicht.** Elektrot. Z. **70**, 259—263, 1949, Nr. 8. (15. Juli.) [S. 331.] Wallot.

**Thomas Rosenberg.** *On accumulation and active transport in biological systems. I. Thermodynamic considerations.* Acta Chem. Scand. **2**, 14—33, 1948, Nr. 1. (Kopenhagen, Univ., Fys.-Kem. Inst.) [S. 446.] M. Wiedemann.

**George Glockler.** *Bond energies and bond distances of the normal paraffins.* J. Chem. Phys. **17**, 747—748, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) [S. 377.]

**George Glockler.** *Bond energies and bond distances of branched paraffins.* J. Chem. Phys. **17**, 748—749, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) [S. 378.]

**George Glockler.** *Dissociation energies of carbon-hydrogen bonds in paraffins from bond-energies.* J. Chem. Phys. **17**, 749—750, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) [S. 378.] O. Fuchs.

**Addison H. White.** *Application of thermodynamics to chemical problems involving the oxide cathode.* J. appl. Phys. **20**, 856—860, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) [S. 401.] H. Mayer.

**Wilhelm Heuse.** *Kalorimetrische Prüfung von Kunststoffen.* Kunststoffe **39**, 41—43, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Berlin.) [S. 440.] Gast.

**Frederick Halverson and Rudolph J. France.** *Vibrational spectrum and infra-red polarization measurements for malononitrile.* J. Chem. Phys. **17**, 694—703, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Stamford, Conn., Amer. Cyanam. Co., Stamford Res. Lab.) [S. 419.] M. Wiedemann.

**Joseph S. Ziomek and Forrest F. Cleveland.** *Thermodynamic properties of diiodoacetylene and some symmetrical-top acetylenes.* J. Chem. Phys. **17**, 578—581, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Chem. Phys.) (S. auch diese Ber. S. 33.) Aus den RAMAN-Frequenzen und Trägheitsmomenten der folgenden Moleküle wurden unter Zugrundelegung eines starren Rotators und der idealen Zustandsgleichung die Temperaturabhängigkeit (vom Siedepunkt der Moleküle bis 1000°K) der freien Energie, Enthalpie, Entropie und spezifischen Wärme berechnet und tabellarisch angegeben: Dijodacetylen, Methylchloracetylen, Methylbromacetylen, Methyljodacetylen, Methylacetylen und Methyldeuteroacetylen. O. Fuchs.

**O. J. Kleppa.** *Ultrasonic velocities of sound in some liqueid metals.* J. Chem. Phys. **17**, 668, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) [S. 432.] Meyer-Eppler.

**Max Kohler.** *Reduktion der Thermokräfte auf ideale Reinheit der Metalle.* Z. Phys. **126**, 481—494, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Horb a. Neckar.) [S. 399.] K. Weiß.

**A. Schack.** *Der Einfluß des Legierungsgehaltes warmfester und hitzebeständiger Stähle auf den Wärmedurchgang in Kessel- und Überhitzerrohren.* Konstruktion **1**, 211—212, 1949, Nr. 7. (Düsseldorf.) Schön.

**Max Kohler.** *Eine Ähnlichkeitsregel für die Wärmeleitfähigkeit der Metalle.* Naturwiss. **36**, 186, 1949, Nr. 6. (Aug.) (Horb a. Neckar.) Verf. hat früher eine Beziehung für die relative Erhöhung  $\Delta\varrho/\varrho_0$  des elektrischen Widerstandes  $\varrho$  im Magnetfeld  $H$  abgeleitet:  $\Delta\varrho/\varrho_0 = F(H/\varrho_0)$ . Eine entsprechende Regel für den Wärmewider-

stand  $w$  lautet:  $\Delta w/w_0 = G(H/w_0 \cdot T \cdot L_s)$  ( $T$  = abs. Temp.,  $L_s$  = SOMMERFELDScher Wert der WIEDEMANN-FRANZ-LORENZschen Zahl).  $F$  und  $G$  sind — auch beim gleichen Metall im allgemeinen verschiedene — Funktionen. Grundlage beider Formeln ist die Existenz einer Elementarzeit  $\tau_1$  bzw.  $\tau_2$ , die die Relaxation des elektrischen bzw. Wärmestromes infolge von Elektronenstößen mit dem Gitter charakterisiert. Vergleich der Wärmeleitungsregel mit zwei vorliegenden Versuchsreihen (an  $W$  und  $Be$ ) ergibt gute Bestätigung. Gitterleitung, Anisotropie und Verunreinigungen bewirken Abweichungen. K. Weiß.

George Rest. *Emitances of copper and aluminium spheres*. Phys. Rev. (2) **76**, 166, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) [S. 407.] Dziobek.

Waeselynek. *Les chaudières modernes de la marine française*. Mém. Soc. Ing. Civ. France **101**, 522—556, 1948, 3. Sonderheft. (Aug.)

René Dupuy. *Structure optimum des parois des habitations en fonction du climat et du programme d'occupation*. Mém. Soc. Ing. Civ. France **101**, 581—594, 1948, 3. Sonderheft. (Aug.) Schön.

Paul M. Pepper. *Coexistence relations of  $n+1$  phases in  $n$ -component systems*. J. appl. Phys. **20**, 754—760, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Math.) In einem System mit  $n$  Komponenten sollen bei gegebenem Druck und gegebener Temperatur  $n+1$  (feste) Phasen bekannter Zusammensetzung möglich sein. P. A. BECK hat in einer früheren Arbeit gezeigt, daß dann mindestens zwei Reihen koexistenter Phasen auftreten können (sind in einem 4-Komponentensystem 5 Phasen  $P_1, P_2, \dots$  bekannt, so können z. B. vielleicht  $P_1, P_2, P_3, P_4$  oder  $P_1, P_3, P_4, P_5$  koexistieren). Weiß man, welche koexistenten Phasen in einer Probe  $P_z$  des Systems vorhanden sind, so kann man sich daraus die möglichen Reihen koexistenter Phasen ableiten. In der vorliegenden Arbeit werden Vektorenverfahren benutzt, um die analytische Zusammensetzung der Probe  $P_z$  aus der Zusammensetzung der möglichen  $n+1$  Phasen zu berechnen. Weiterhin werden Formeln für das Zusammensetzungsgebiet des Systems entwickelt, innerhalb dessen  $n$  unabhängige Phasen koexistieren können. Die rein mathematische Arbeit kann von praktischer Bedeutung in der Metallurgie sein. Buchholz.

James A. Beattie, David G. Edwards and Stanley Marple jr. *The vapor pressure, orthobaric liquid density, and critical constants of isobutane*. J. Chem. Phys. **17**, 576—577, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Die Messungen an Isobutan (2-Methylpropan) wurden zwischen 30 und 125° C ausgeführt. Die Temperaturabhängigkeit des Dampfdrucks  $p$  (in atm) läßt sich darstellen durch  $\log p = 4,31269 - 1126,71/T$ . Die Dichte der Flüssigkeit beträgt 0,549 bei 30°, 0,518 (50°), 0,480 (75°), 0,428 (100°) und 0,353 g/cm<sup>3</sup> (125°), Meßgenauigkeit  $\pm 0,001$ . Die nach der Kompressibilitätsmethode erhaltenen kritischen Daten betragen  $t_{kr} = 134,98 \pm 0,05^\circ \text{C}$ ,  $p_{kr} = 36,00 \pm 0,05 \text{ atm}$ ,  $v_{kr} = 0,263 \pm 0,005 \text{ Ltr./Mol}$  und  $d_{kr} = 3,80 \pm 0,07 \text{ Mol/Ltr}$ . O. Fuchs.

D. Turnbull. *The subcooling of liquid metals*. J. appl. Phys. **20**, 817, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Der Verf. verfolgte mit dem Dilatometer das Erstarren und Schmelzen kleiner Tröpfchen von Hg und Ga, die in einer alkoholischen Lösung von Natriumoleat und im Falle des Hg auch von Jod dispergiert waren. Sie hatten einen Durchmesser von 200 bzw. 50  $\mu$ . Die Ga-Tröpfchen erstarrten erst 70° unter dem Schmelzpunkt. Bei den Hg-Tröpfchen war die Erstarrungsgeschwindigkeit bei 39° und, falls sie mit einem Jodfilm überzogen waren, bei 46° unter dem Schmelzpunkt beträchtlich. Dagegen ließen sich große Flüssigkeitsmengen von Hg um 14° und von Ga um 55° unterkühlen, wie zum Vergleich angegeben ist. Der Verf. nimmt sie ungleichmäßige Verteilung



der Kristallisationskeime als Ursache für die abnorm hohe Unterkühlung kleiner Tröpfchen an. Es erstarren zunächst nur die wenigen Tröpfchen, auf denen sich solche Keime befinden, während bei der Mehrzahl erst bei viel tieferen Temperaturen eine homogene Phasenneubildung eintritt.

M. Wiedemann.

N. L. Alpert. *Studies of the solid state by means of nuclear magnetism*. Phys. Rev. (2) **72**, 637—638, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) [S. 382.]

Flügge.

Robert D. Vold and Marjorie J. Vold. *Properties of systems of calcium stearate and cetane as deduced from X-ray diffraction patterns*. J. phys. and coll. Chem. **52**, 1424—1444, 1948, Nr. 9. (Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ. Southern California, Dep. Chem.) [S. 389.]

Dahme.

Ernst Jänecke. *Über das ternäre System der Nitrate von Kalium, Natrium und Ammonium* ( $K, Na, NH_4$ ) $NO_3$ . Z. anorg. Chem. **259**, 92—106, 1949, Nr. 1—4, (Juli.) (Heidelberg, Univ., Phys.-chem. Inst.) Gemische der drei Alkalinitrate wurden geschmolzen und ihre Abkühlungskurven bis herunter auf 70° C aufgenommen. Verwendet wurden immer 100 g. Der Gehalt des  $NH_4NO_3$  an  $KNO_3$  und an  $NaNO_3$  wurde um jeweils 5% bis maximal 40% variiert, so daß insgesamt 65 verschiedene Schmelzen untersucht wurden. Ihre Erstarrungstemperaturen sind tabelliert. Aus den Diagrammen der einzelnen Gemische wurde das Diagramm des ternären Systems gezeichnet und mit den Zustandsbildern der entsprechenden binären Gemische verglichen. Bemerkenswert ist, daß sich bei dem ternären System aus dem Schmelzfluß Kristalle einer bestimmten Zusammensetzung  $NaNO_3$  und  $KNO_3$  ausscheiden, während sich diese Kristalle beim entsprechenden binären System erst aus den erstarrten Schmelzen bilden. Die invarianten Gleichgewichte des ternären Systems werden genau besprochen. Ein ternäres Eutektikum liegt bei einer Zusammensetzung von ungefähr 75%  $NH_4NO_3$ , 5%  $KNO_3$  und 25%  $NaNO_3$ .

M. Wiedemann.

Paul Ehrlich. *Über die binären Systeme des Titans mit den Elementen Stickstoff, Kohlenstoff, Bor und Beryllium*. Z. anorg. Chem. **259**, 1—41, 1949, Nr. 1—4, (Juli.) (Hannover, T. H., Inst. Anorg. Chem.) Die Herstellung der Präparate geschah durch Sintern im Hochvakuum in einem W-Schiffchen, wobei die Probe von einem Tiegel aus Sinter-Beryll aufgenommen wurde. Die Temperaturen lagen zwischen 1300 und 2400°. Zur Dichtebestimmung diente eine neue pyknometrische Halbmikromethode. Die Dichte der Nitride, Karbide, Boride und Ti-Be-Verbindungen verschiedener Zusammensetzungen wird angegeben. Die Phasengrenzen an den untersuchten Systemen wurden durch Röntgenuntersuchungen festgestellt. Im System Ti-N reichte die TiN-Phase bis zur Zusammensetzung  $TiN_{0,24}$ . Die stöchiometrisch „richtig“ zusammengesetzte Phase TiN hat eine Gitterkonstante von 4,243 Å. Die hexagonale Metallphase reicht bis  $TiN_{0,23}$ . Beim System Ti-C reicht das Homogenitätsgebiet der TiC-Phase bis  $TiC_{0,30}$ . Das hexagonale Ti löst nur wenig C. Die Phase reicht bis  $TiC_{0,08}$ . Beim System Ti-B wird nur der Bereich Ti bis  $TiB_3$  untersucht, wobei die Gitter der Phasen  $TiB_2$  und  $TiB$ , die noch schmale Existenzgebiete besitzen, näher gekennzeichnet werden könnten.  $TiB_2$  kristallisiert hexagonal genau so wie  $TiB_3$  (Strukturtyp  $AlB_2$ ):  $a = 3,02_6$ ,  $c/a = 1,06_2$ .  $TiB$  kristallisiert im Zinkblendegitter. Das Metallgitter bildet ohne erkennbare Phasengrenze eine Ti-ähnliche Überstruktur im Bereiche Ti- $TiB_{0,8}$ . Im System Ti-Be wird nur die Ti-reiche Seite  $TiBe_2$  untersucht. Gefunden werden nur die Verbindungen  $TiBe_2$  und  $TiBe$ .  $TiBe_2$  kristallisiert im  $MnCu_2$ -Typ ( $a = 6,42$ , Å), während das  $TiBe$ -Gitter nicht aufgeklärt werden konnte. Ti löst Be bis  $TiBe_{0,1}$ . Anschließend werden die Systeme Ti mit H, O, N, C, B und Be unter gemeinsamen Gesichtspunkten behandelt. Dabei werden die Systeme Ti-H, O, N, C als Legierungen angesprochen (metallische Leitfähig-

keit, fehlender Paramagnetismus bei TiO, TiN und TiC, metallisches Aussehen), während die salzartigen Eigenschaften mehr in den Hintergrund treten und nur bei den höheren Oxyden des Ti eine Rolle spielen. Kristallchemische Überlegungen befassen sich mit diesem Übergang von der polaren zur metallischen Bindung. Außerdem werden die untersuchten Ti-Verbindungen mit den entsprechenden Verbindungen der Elemente V, Cr, Mn, Fe, Co und Ni verglichen, wobei sich herausstellte, daß das Ti für das Studium des Lösungsvermögens der Metallphase, der Breite der Homogenitätsbereiche, für den Einfluß von Gitterfehlbesetzungen und des Antiferromagnetismus optimale Bedingungen darbietet und somit besonders geeignet ist.

Rüdiger.

G. P. Chatterjee and S. S. Sidhu. *A X-ray diffraction study of the gold-beryllium alloy system.* Phys. Rev. (2) **76**, 175, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) Es wird ohne weitere Einzelheiten folgendes Ergebnis einer röntgenographischen Untersuchung des Systems Gold-Beryllium mitgeteilt: 42 Au-Be-Legierungen zwischen 0 und 100 At.% Be (Reinheitsgrad 99,9%) wurden nach der Pulvermethode untersucht. Es wurden folgende Phasen bei Raumtemperatur festgestellt: 1. Be-haltige Goldmischkristalle, 2. Au<sub>3</sub>Be, 3. Au<sub>2</sub>Be, 4. AuBe, 5. AuBe<sub>2</sub>, 6. AuBe<sub>3</sub> und 7. Au-haltige Beryllium-Mischkristalle. Ferner wurden die Grenzkonzentrationen der Mischkristalle, die Kristallstrukturen, die Gitterparameter, die Anzahl der Atome in der Zelle und die Dichten der intermetallischen Verbindungen bestimmt.

Wallbaum.

W. H. Stockmayer. *Solubility of heterogeneous polymers.* J. Chem. Phys. **17**, 588, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) [S. 380.]

Per Olof Bethge, Inga Jonevall-Westöö and Lars Gunnar Sillén. *Electrometric investigation of equilibria between mercury and halogen ions. VI. Complexes between Hg<sup>2+</sup> and Br<sup>-</sup> and some equilibria involving solid mercury (I) bromide.* Acta Chem. Scand. **2**, 828—838, 1948, Nr. 9. (Stockholm, Inst. Jnorg. Phys. Chem.) [S. 394.]

O. Fuchs.

Erik Vasseur. *A spectrophotometric study on the oxcinol reaction with carbohydrates.* Acta Chem. Scand. **2**, 693—701, 1948, Nr. 8. (Stockholm, Univ., Wenner-Grens Inst. Exp. Biol.) [S. 412.]

Kortüm-Seiler.

Bertil Enoksson and Allan Wetterholm. *An examination of the sulphur-binding capacity of charcoal by means of X-rays and electron ray diffraction.* Acta Chem. Scand. **1**, 889—892, 1947, Nr. 10. (Uppsala, Univ., Inst. Phys. Chem.) Beim Erhitzen von Holzkohle und Schwefel entsteht eine Verbindung, die nach Extraktion mit heißem Anilin oder mit CS<sub>2</sub> mittels RÖNTGEN- und Elektronenstrahlen untersucht wurde. Die erhaltenen Aufnahmen (s. Original) zeigen, daß eine definierte chemische Verbindung mit kristalliner Struktur vorliegt.

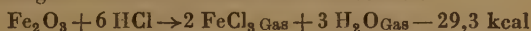
O. Fuchs.

Jacob Bigeleisen. *Isotope effect in the decarboxylation of labelled malonic acids.* J. Chem. Phys. **17**, 425—426, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) YANKWICH und CALVIN haben aus Messungen der spezifischen Aktivität des gebildeten CO<sub>2</sub> bei der Decarboxylierung von Malonsäure und Brommalonsäure mit Spuren von C<sup>14</sup> in der Carboxylgruppe das Verhältnis der Zerfallswahrscheinlichkeit der C<sup>12</sup>-C<sup>12</sup>- zur C<sup>12</sup>-C<sup>14</sup>-Bindung zu 1,12 (150° C) für Malonsäure und 1,41 (115° C) für Brommalonsäure berechnet. Dieses Verhältnis wird vom Verf. nach einer schon früher angewandten Methode theoretisch aus den Schwingungsfrequenzen und den Massen der Moleküle berechnet. Das Resultat ist unabhängig von der Art des für den Vorgang angenommenen aktivierten Komplexes. Die Zahlenwerte sind viel niedriger, als die aus den experimentellen Daten von YANKWICH und CALVIN berechneten.

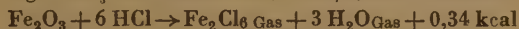
Kortüm-Seiler.



**Harald Schäfer.** *Untersuchungen am System  $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{--FeCl}_3\text{--H}_2\text{O--HCl}$ . I. Die Einwirkung von Chlorwasserstoff auf  $\alpha$ -Eisenoxyd und die Auswertung der Reaktionsgleichgewichte.* Z. anorg. Chem. **259**, 53—74, 1949, Nr. 1—4. (Juli.) (Jena, Univ., Inst. anorg. Chem.; Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) Die Gleichgewichte, die sich bei der Einwirkung von Chlorwasserstoff auf  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  einstellen, wurden zwischen 300 und 1000° C nach der Mitführungsmethode untersucht. Bei dieser Anordnung wird das Gleichgewichtsgas, nämlich eine Mischung von  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$  und Wasserdampf, das durch eine Kapillare aus dem Reaktionsraum austritt, mittels eines Hilfgasstroms, wofür sich Chlorwasserstoff als geeignet erwies, quantitativ in ein über die Kapillare geschobenes Auffangrohr gespült. Die Apparatur ist durch eine Skizze erläutert, und die Ausführung der einzelnen Meßreihen wird genau beschrieben. Der Gehalt des Gleichgewichtsgases an 2- und 3wertigem Eisen wurde durch Titration bestimmt, die Einzelmessungen für  $\text{FeCl}_3$  schwankten um weniger als 1,5% um ihren Mittelwert. Durch Variation der Strömungsgeschwindigkeit des HCl wurde bewiesen, daß sich die Gleichgewichte innerhalb einer Minute einstellen. Aus der Kurve, die die Menge des verflüchtigten  $\text{Fe}^{3+}$  als Funktion der Temperatur angibt, wurden die Gleichgewichtskonstanten und Wärmetönungen der beiden Reaktionen berechnet.

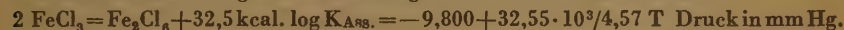


$$\log K_{\text{FeCl}_3} = -2,935 - 29,3 \cdot 10^3 / 4,57 T \quad \text{Druck in mm Hg.}$$



$$\log K_{\text{Fe}_2\text{Cl}_6} = -11,853 + 340 / 4,57 T \quad \text{Druck in mm Hg.}$$

Aus der ersten Wärmetönung und den Bildungswärmen der Reaktionsteilnehmer berechnet sich die Bildungswärme des gasförmigen monomolekularen  $\text{FeCl}_3$  zu 63,5 kcal. Zwischen 500° und 700° C dissoziiert  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$  zu  $\text{FeCl}_3$ . Extrapoliert man die Isobare für  $\text{FeCl}_3$  bis in dieses Gebiet, so erhält man aus dem Vergleich der berechneten und der gemessenen Mengen  $\text{Fe}^{3+}$  für die Assoziation:



Danach beträgt der Dissoziationsgrad bei 400° C 0,02 und bei 800° C 0,89. Aus der Assoziationswärme und der Reaktionswärme von  $\text{FeCl}_3$  ergäbe sich für  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$  eine Reaktionswärme von 3,25 kcal, was mit dem oben genannten Wert befriedigend übereinstimmt, in Anbetracht dessen, daß die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärmen vernachlässigt wurde.

M. Wiedemann.

**Atte Meretoja.** *The electrolyte and solvent influence upon the reaction between persulphate and iodide. II. The reaction entropies and heats of activation.* Acta Chem. Scand. **2**, 352—357, 1948, Nr. 4. (Helsinki, Univ., Chem. Inst.) In einer früheren Arbeit leitete der Verf. ausgehend von der BORNschen Gleichung für die beiden Parameter der Gleichung von ARRHENIUS: Reaktionsgeschwindigkeit  $k = Ae^{-E/RT}$  den Häufigkeitsfaktor  $A$  und die Aktivierungsenergie  $E$  Ausdrücke ab, die jeweils in einer Lösung mit bestimmter Dielektrizitätskonstante oder mit bestimmter Zusammensetzung gelten. Aus diesen Beziehungen und der EYRINGSchen Theorie der absoluten Reaktionsgeschwindigkeiten ergeben sich nun für die nicht elektrischen und für die dielektrischen Anteile der freien Energie  $\Delta G$ , der Enthalpie  $\Delta H$  (Wärmeinhalt) und der Entropie  $\Delta S$  der Aktivierung Ausdrücke, in die weder der Radius der Reaktionsteilnehmer noch seine Abhängigkeit vom Lösungsmittel eingeht. Die nicht elektrischen Anteile beziehen sich auf ein hypothetisches Lösungsmittel mit der Dielektrizitätskonstanten  $= \infty$ , in dem alle elektrostatischen Effekte verschwinden. Die abgeleiteten Gleichungen gelten zunächst nur für Reaktionen zwischen zwei Ionen, doch läßt sich ihr Anwendungsbereich auch auf Dipole ausdehnen. In der bereits erwähnten früheren Arbeit stellte der Verf. auch auf Grund der Theorie von DEBYE und HÜCKEL Beziehungen auf für die Abhängigkeit der dielektrischen Anteile von  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  und  $\Delta S$  von der Ionenstärke der Lösung, nach

denen er nun die Werte dieser Größen bei der Ionenstärke 0 ausrechnen kann. Als Beispiel wählte der Verf. die Reaktion zwischen Persulfat und Jodid in wässrigen Lösungen mit 0—57,5 Gewichtsprozent Methylalkohol und maß die Reaktionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur, der Dielektrizitätskonstanten und der Ionenstärke. Die dielektrischen und die nichtelektrischen Anteile von  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  und  $\Delta S$  sind für verschiedene Dielektrizitätskonstanten zwischen 76,7 und 49,8 und für verschiedene durch Zugabe von  $\text{KNO}_3$  eingestellte Ionenstärken tabelliert, die nichtelektrischen Anteile betragen bei 30° C 12,2 kcal je Mol, 14,5 kcal/Mol und 7,6 kcal/Mol Grad. Der Verf. nimmt an, daß diese Werte auch für verschiedene andere Reaktionen der organischen Chemie gültig sind.

M. Wiedemann.

**Terrell L. Hill.** *Note on steric factors for some reactions involving free radicals.* J. Chem. Phys. **17**, 503—504, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Nach der Theorie der absoluten Reaktionsgeschwindigkeit berechnet sich der sterische Faktor  $P$  der Reaktion  $\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{COCH}_3 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CH}_2\text{COCH}_3$  zu  $6 \cdot 10^{-4}$  bis  $6 \cdot 10^{-5}$ . Für die Reaktion  $\text{CH}_3 + \text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$  ergibt sich  $P$  bei 120° C zu 1,39  $k$ ; über die Größe von  $k$  können keine genauen zahlenmäßige Angaben gemacht werden. Wenn die Desaktivierung von  $\text{C}_2\text{H}_6$  durch Stoß in jedem Falle vor der Redissoziation erfolgt, ist  $k = 1$ . Bei hohen Fremdgasdrucken und hoher Lebensdauer von  $\text{C}_2\text{H}_6$  nähert sich  $k$  dem Wert 1.  $k$  von  $\text{CH}_3 + \text{CH}_3$  liegt zwischen den  $k$ -Werten von  $\text{C}_2\text{H}_5 + \text{C}_2\text{H}_5$  ( $k$  etwa gleich 1) und  $\text{H} + \text{H}$ .  $k$  von  $\text{CH}_3 + \text{CH}_3$  in Gegenwart von Aceton berechnet sich aus der Lebensdauer von  $5,4 \cdot 10^{-13}$  sec für das angeregte  $\text{C}_2\text{H}_6$ -Molekül und der Stoßzeit ( $= 6,8 \cdot 10^{-10}$  sec) zwischen einem Acetonmolekül und  $\text{C}_2\text{H}_6$  zu etwa  $8 \cdot 10^{-4}$ .

O. Fuchs.

**C. A. McDowell and J. H. Thomas.** *The mechanism of the initiation of the oxidation of acetaldehyde in the gas phase.* J. Chem. Phys. **17**, 588—589, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Liverpool, Engl., Univ., Dep. Inorg. and Phys. Chem.) Die Oxydation von Acetaldehyd mit  $\text{O}_2$  in der Gasphase bei 90—140° C wird durch kleine Mengen Stickstoffperoxyd gehemmt. Messungen wurden bei verschiedenen Aldehyd- und  $\text{O}_2$ -Konzentrationen ausgeführt. Die Ergebnisse lassen sich darstellen in der Form  $I_0/\tau = k_1 [\text{CH}_3\text{CHO}] [\text{O}_2]$ , worin  $I_0$  = Anfangskonzentration des Peroxyds und  $\tau$  = Induktionsperiode. Daraus folgt, daß die Startreaktion  $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 = \text{CH}_3\text{CO} + \text{HO}_2$  eine bimolekulare Reaktion ist.

O. Fuchs.

**J. G. Lindsay, D. E. McElcheran and H. G. Thode.** *The isotope effect in the decomposition of oxalic acid.* J. Chem. Phys. **17**, 589, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Hamilton, Ont., McMaster Univ., Dep. Chem.) Die Zersetzung von Oxalsäure, die verschiedene Mengen  $^{13}\text{C}$  enthält, in Gegenwart von konzentrierter  $\text{H}_2\text{SO}_4$  wurde über einen größeren Temperaturbereich untersucht. Die Zersetzungsprodukte  $\text{CO}_2$  und  $\text{CO}$  wurden massenspektrometrisch untersucht. Hierbei zeigte sich, daß  $^{13}\text{C}$  vorzugsweise im  $\text{CO}_2$  enthalten ist, d. h. die  $^{12}\text{C}$ -O-Bindung wird leichter gespalten als die  $^{13}\text{C}$ -O-Bindung. Ferner ergibt sich, daß nur  $^{13}\text{C}$  enthaltende Oxalsäure um 3,5% leichter gespalten wird als  $^{12}\text{C}$  enthaltende.

O. Fuchs.

**Günther O. Schenck.** *Zur Theorie der photosensibilisierten Reaktion mit molekularem Sauerstoff.* Naturwiss. **35**, 28, 1948, Nr. 1. (Sept.) (Heidelberg.) [S. 428.]

Bandow.

**Leon M. Dorfman and Zachary D. Sheldon.** *The mechanism of the photo-chemical decomposition of diethyl ketone.* J. Chem. Phys. **17**, 511—515, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) [S. 428.]

O. Fuchs.

**T. H. Newton and G. K. Rollefson.** *The relative rates of photo-chlorination of  $\text{CHCl}_3$  and  $\text{CDCl}_3$ .* J. Chem. Phys. **17**, 708—725, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) [S. 429.]

M. Wiedemann.



**C. C. Coffin and I. I. Tingley.** *The exchange of  $\text{Ag}^+$  ions between aqueous solutions and surfaces of metallic silver.* J. Chem. Phys. **17**, 502—503, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Halifax, Nova Scotia, Can., Dalhousie Univ., Chem. Dep.) Der Austausch von  $\text{Ag}^+$ -Ionen zwischen einer 0,1 normalen Lösung von  $\text{AgNO}_3$ , welches das Isotop  $^{110}\text{Ag}$  (Halbwertszeit 225 Tage) enthielt, und der Oberfläche von metallischem Ag wurde untersucht. Geätzte und polierte Ag-Folien von ausgeglühtem Ag tauschen bis zu einer Tiefe von 10—100 Atomschichten aus. Kristallines Ag tauscht langsamer aus. Inaktive (d. h.  $^{110}\text{Ag}$ -freie) kristalline Oberflächen erreichen ihr Aktivitätsmaximum nach einigen Sekunden; polierte Oberflächen besitzen nach 24 Stunden 90% der Gleichgewichtsaktivität. Oberflächen, die durch Austausch aktiviert wurden, verlieren beim Eintauchen in inaktive  $\text{AgNO}_3$ -Lösung 25% ihrer Aktivität mit der gleichen Geschwindigkeit, wie sie vorher aktiviert worden waren. Geätzte Oberflächen von unausgeglühten Folien oder von ausgeglühten, aber nachträglich kalt bearbeiteten Folien enthalten kristalline und nichtkristalline Anteile. Die Aktivität solcher Oberflächen konzentriert sich in der Hauptsache auf die kristallinen Stellen; die möglichen Ursachen dieser Erscheinung werden diskutiert, bedürfen aber noch der experimentellen Prüfung. O. Fuchs.

**L. S. Tsai and M. D. Kamen.** *On the exchange of cyanide with nitriles.* J. Chem. Phys. **17**, 585—586, 1949, Nr. 6. (Juni.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Dep. Chem.) Verff. untersuchten den Austausch zwischen freien  $\text{CN}'$ -Ionen und der CN-Gruppe von verschiedenen Nitrilen bei 75—100° C in wässriger Lösung bei verschiedenen  $\text{p}_\text{H}$ -Werten (Einstellung des  $\text{p}_\text{H}$  mit  $\text{HNO}_3$ ). Zur Messung des Grades des Austausches diente NaCN, das das radioaktive  $^{14}\text{C}$  enthielt. Beispiel: 3,5 cm<sup>3</sup> 0,5 molare NaCN-Lösung + 0,5 cm<sup>3</sup>  $\text{CH}_3\text{CN}$  + 5 cm<sup>3</sup> normale NaOH + 10 cm<sup>3</sup>  $\text{H}_2\text{O}$ , 2 Stunden auf 75° erhitzt. Kein Austausch wurde gefunden bei Acetonitril, Benzonitril und Bernsteinsäuredinitril (Austauschversuch je in alkalischer Lösung). Für  $\beta$ -Oxypropionitril wurde in saurer Lösung ebenfalls kein Austausch beobachtet, dagegen fand im  $\text{p}_\text{H}$ -Bereich von 9—14 ein scheinbarer Austausch statt (bis zu 9%), doch ist dieses Ergebnis infolge gleichzeitig stattfindender, noch unbekannter Nebenreaktionen (z. B. Komplexbildung, Hydrolyse u. a.) noch sehr unsicher, so daß von einem wirklichen Austausch zwischen  $\text{CN}'$  und der CN-Gruppe auch hier nicht gesprochen werden kann. O. Fuchs.

**R. M. Stow and J. W. T. Spinks.** *Exchange of ions between the surface of crystals and solutions.* J. Chem. Phys. **17**, 744, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Saskatoon, Can., Univ.) Unter Verwendung von radioaktivem  $^{90}\text{Sr}$  und  $^{35}\text{S}$  wurde durch Austausch zwischen gesättigter  $\text{SrSO}_4$ -Lösung und aus  $\text{SrCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$  (letztere im Überschuß) ausgefällt  $\text{SrSO}_4$  die aktive Oberfläche des  $\text{SrSO}_4$  bestimmt zu  $14,9 \cdot 10^3 \text{ cm}^2/\text{g}$  für  $^{90}\text{Sr}^{++}$  und  $8,3 \cdot 10^3$  für  $^{35}\text{SO}_4^{--}$ . Der Unterschied zwischen beiden Werten, der weit außerhalb der Fehlergrenze (4%) liegt, ist entweder auf die Verwendung überschüssiger  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bei der Fällung oder auf die verschiedenen großen Ionenradien zurückzuführen. O. Fuchs.

**M. Szwarc.** *The C—C bond energy in ethylbenzene.* J. Chem. Phys. **17**, 431—435, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Chem.) Die thermische Zersetzung von Äthylbenzol in Gegenwart der 20—50fachen Menge Toluol wurde zwischen 614 und 745° C und 0,10 und 0,35 Torr Partialdruck des Äthylbenzols untersucht. Das Toluol selbst wird unterhalb 710° noch nicht meßbar zersetzt, die einige Prozente betragende Zersetzung bei höheren Temperaturen wurde entsprechend berücksichtigt. Der Reaktion liegt ein Kettenmechanismus folgender Art zugrunde:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 \cdot + \text{CH}_3 \cdot$ ;  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{CH}_3 \cdot \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 \cdot + \text{CH}_4$ ;  $2 \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 \cdot \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ . In Übereinstimmung mit den Versuchen entstehen also hierbei gleiche molare Mengen von Methan und Dibenzyl. Daneben bilden sich durch Nebenreaktionen geringe Mengen von  $\text{H}_2$  und  $\text{C}_2$ -Kohlenwasser-

stoffen. Die  $\text{CH}_4$ -Bildung folgt einem Gesetz 1. Ordnung. Wird die entstandene  $\text{CH}_4$ -Menge als Maß für die Äthylbenzolzersetzung verwendet, so folgt für die Aktivierungsenergie  $E$  der erstgenannten Reaktion der Wert  $63,2 \pm 1,5 \text{ kcal/Mol}$  und den Frequenzfaktor  $1,0 \cdot 10^{13} \text{ sec}^{-1}$ . Unter der Annahme, daß die Aktivierungsenergie der Rekombination der Benzyl- und Methylradikale gleich 0 ist, kann  $E$  gleich der Bindungsenergie  $\text{Cal}-\text{Cal}$  im Äthylbenzol gesetzt werden. In Verbindung mit anderen bekannten thermodynamischen Daten ergibt sich hieraus die Dissoziationsenergie von  $\text{C}-\text{H}$  im  $\text{CH}_4$  zu  $102,9 \pm 2,8 \text{ kcal/Mol}$ . Weiter wurde noch die thermische Zersetzung von Äthylbenzol allein untersucht, doch lassen sich daraus wegen der Kompliziertheit der zugrundeliegenden Kettenreaktionen keine Schlüsse auf die Kinetik ziehen.

O. Fuchs.

M. Szwarc. *The dissociation energy of the first N-H bond in ammonia*. J. Chem. Phys. **17**, 505—507, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Chem.) Zur experimentellen Bestimmung der Dissoziationsenergie  $D$  der ersten N-H-Bindung im  $\text{NH}_3$  diente die Messung der Pyrolyse von  $\text{NH}_3$ , von  $\text{N}_2\text{H}_4$  und von  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$ . Bei der thermischen Zersetzung von  $\text{NH}_3$  bei  $1000^\circ$  liegt jedoch eine heterogene Reaktion (Reaktion zwischen  $\text{NH}_3$  und  $\text{SiO}_2$  der Glaswand) unter Bildung von  $\text{H}_2$  und  $\text{N}_2$  (1 : 3) vor, so daß hieraus keine Schlüsse bez. der Reaktion  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_2 + \text{H}$  gezogen werden können. Die Pyrolyse von  $\text{N}_2\text{H}_4$  wurde in Gegenwart von Toluol zwischen  $66^\circ$  und  $780^\circ \text{C}$  ausgeführt; hierbei finden folgende Reaktionen statt:  $\text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow 2 \text{NH}_2$ ;  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{NH}_2 \cdot \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 + \text{NH}_3$ ;  $2 \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ . Durch heterogene Nebenreaktionen entstehen zwar auch  $\text{H}_2$  und  $\text{N}_2$ , aber kein Dibenzyl, so daß durch Messung der Dibenzylmenge eine Trennung in homogene und heterogene Reaktion vorgenommen werden kann. Die homogene Reaktion ist von 1. Ordnung (Änderung des  $\text{N}_2\text{H}_4$ -Druckes im Verhältnis 1 : 14). Die Aktivierungsenergie ergibt sich zu  $60 \pm 3 \text{ kcal/Mol}$ , sie ist gleich  $D$  von N-H (über diese Gleichsetzung vgl. vorstehendes Ref.); daraus folgt für  $D(\text{NH}_2-\text{H})$  der Wert  $104 \pm 2 \text{ kcal/Mol}$  und  $D(\text{CH}_3-\text{NH}_2)$  der Wert  $79 \pm 2 \text{ kcal/Mol}$ . Die Bildungswärme des  $\text{NH}_2$ -Radikals berechnet sich zu  $41 \text{ kcal/Mol}$ . Die Zersetzung von  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 + \text{NH}_2$  wurde ebenfalls in Gegenwart von Toluol ausgeführt und die hierbei entstandene Dibenzylmenge gemessen. Die Aktivierungsenergie der Reaktion und somit  $D$  ergeben sich zu  $59 \pm 4 \text{ kcal/Mol}$  und der Frequenzfaktor zu  $6 \cdot 10^{12}$ . Die Messungen stehen mit den an  $\text{N}_2\text{H}_4$  ausgeführten in guter Übereinstimmung.

O. Fuchs.

M. Szwarc and B. N. Ghosh. *Determination of the dissociation energy of the C-Br bond by pyrolysis*. J. Chem. Phys. **17**, 744—745, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Manchester, Engl., Univ., Chem. Dep.) Zur Bestimmung der Dissoziationsenergie  $D$  der C-Br-Bindung machen Verf. von der Tatsache Gebrauch, daß Toluol sich gemäß  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{R} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 + \text{RH}$  leicht mit einem Radikal  $\text{R}$  umsetzt, wobei zwei Benzylradikale sich zum Dibenzyl zusammenlagern. Wird ein organisches Bromid  $\text{RBr}$  in Gegenwart von Toluol thermisch zersetzt, so können folgende Reaktionen stattfinden: Entweder  $\text{RBr} \rightarrow \text{HBr} + \text{Olefin}$  oder  $\text{RBr} \rightarrow \text{R} + \text{Br}$ , wobei  $\text{R}$  und  $\text{Br}$  sich gemäß obigem Schema mit Toluol umsetzen zu  $\text{HBr}$  bzw.  $\text{RH}$  und Dibenzyl. Durch Messung der bei der Zersetzung entstandenen Mengen von  $\text{HBr}$  und Dibenzyl kann somit zwischen beiden möglichen Reaktionen unterschieden werden. Die Versuche wurden mit Benzylbromid zwischen  $500$  und  $600^\circ \text{C}$  bei verschiedenen Partialdrucken des Benzylbromids und Toluols ausgeführt. Es liegt eine unimolekulare Reaktion vor. Das Verhältnis  $\text{HBr} : \text{Dibenzyl}$  ergab sich zu 1 : 1 (d. h. es findet praktisch keine Olefinbildung statt). Die Aktivierungsenergie  $E$  und somit  $D(\text{C}-\text{Br})$  (vgl. hierzu beide vorstehende Referate) ergeben sich daraus zu  $50,5 \pm 2 \text{ kcal/Mol}$ . Der thermischen Zersetzung von Allylbromid liegt ein komplizierterer Mechanismus zugrunde,  $D(\text{C}-\text{Br})$  läßt sich daher nur näherungsweise bestimmen zu  $50 \text{ kcal/Mol}$ .

O. Fuchs.



**J. E. Leffler.** *Decomposition of benzoyl peroxide in a magnetic field.* J. Chem. Phys. **17**, 741, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Baker Lab. Chem.) Die Untersuchung der Einwirkung eines Magnetfeldes von 7500 Gauß auf Benzoylperoxyd bei 35° ergab, daß auch nach 766 Stdn. keine merkliche, durch das Magnetfeld verursachte Zersetzung stattfand. O. Fuchs.

**Ludovic Ouellet, Edouard Leger and Cyrias Ouellet.** *Photoelectric measurements on cool flames.* J. Chem. Phys. **17**, 746—747, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Québec, Can., Univ. Laval, Dép. Chim.) In diesem vorläufigen Bericht werden die Bilder gezeigt, die die Verf. bei der photoelektrischen Untersuchung kalter Flammen aufgenommen haben. Sie maßen die Intensität der Lumineszenz mittels einer Photozelle mit Elektronenervielfacher und registrierten den zeitlichen Verlauf mit einem Kathodenstrahlzillographen. Untersucht wurden Gemische von Oktan, Acetaldehyd und Diäthyläther mit Sauerstoff bei Temperaturen von 215—257° C und verschiedenen Drucken zwischen 48 und 170 Torr. Die Kurven sind auf etwa 5% reproduzierbar, sie zeigen alle einen steilen Anstieg, dem zwei oder mehr Maxima und ein allmählicher Abfall folgen. Die Intensitäten sind vergleichbar. Dagegen ist das Leuchten, das die Zersetzung von Diäthylperoxyd begleitet, etwa 10mal so intensiv. Während der Einfluß von inertem Gas verhältnismäßig gering ist, vergrößern 2% Stickoxydul die Induktionsperiode um das Tausendfache. Bleitetraäthyl verkleinert die Flamme beträchtlich und 5% Formaldehyd bewirken eine Verzögerung und Unterdrückung. Zum Schluß wird kurz eine Erklärung des zeitlichen Verlaufs und der verschiedenen Einflüsse gegeben, die eine Kettenreaktion zwischen freien Radikalen und ein für Inhibitoren empfindliches Zwischenprodukt annimmt. M. Wiedemann.

**E. Bartholomé.** *Die Flammengeschwindigkeit in stationär brennenden Flammen.* Naturwiss. **36**, 171—175, 1949, Nr. 6. (Aug.) (Ludwigshafen/Rhein, Bad. Anilin-u. Sodafabr., Ammoniaklab.) Den Anlaß zur Untersuchung der Flammengeschwindigkeiten gab die technische Herstellung von Acetylen aus Methan bei Temperaturen über 1600° C, wo die erforderliche Wärme durch die Verbrennung eines Teils des Methans mit Sauerstoff erzeugt wird. Die experimentelle Methodik der Geschwindigkeitsmessung wurde wesentlich verbessert; die vorgemischten Gase strömten nämlich statt aus einem Rohr aus einer Düse aus, die aus einem wesentlich weiteren Rohr laminar angeströmt wurde. Bei dieser Anordnung ist die Austrittsgeschwindigkeit konstant und auch bei großen Brenneröffnungen tritt noch keine Turbulenz ein. Durch Wahl einer geeigneten Düse ließ sich stets erreichen, daß die Flammenfläche, abgesehen von geringen Störungen am Rand und an der Spitze, eine Kegelfläche und keine Glockenkurve war. Die Geschwindigkeit ergibt sich aus der Gleichung: Flammenfläche  $\times$  Flammengeschwindigkeit = Brenneröffnung  $\times$  Austrittsgeschwindigkeit. Untersucht wurden Flammen von Kohlenwasserstoffen, Alkoholen, Äthern, Nitroparaffinen, Alkylnitraten mit Luft, Sauerstoff und Stickoxydul. Bei Kraftstoffen hatten die Oktanzahlen und bei Benzin der Zusatz von Antiklopffmitteln keinen Einfluß auf die Flammengeschwindigkeit, bei einer Sauerstoff-Methan-Flamme ließ sie sich auch durch eine Vorwärmung von 1000° nur um den Faktor 3 steigern. Aus diesen Befunden folgt, daß Vorgänge unterhalb 1000° C die Flammengeschwindigkeit nicht wesentlich beeinflussen, und daß auch die Reaktionsgeschwindigkeit in der Flamme selbst nur weniger als proportional eingeht. Dagegen ist in einem Bereich bis etwa 2300° K die Endtemperatur in der Flamme von außerordentlichem Einfluß auf die Flammengeschwindigkeiten, die in der Größenordnung einiger dm liegen. Bei heißeren Flammen, wo die Rauchgase merklich dissoziieren, ist die Konzentration dieser Gase an H-Atomen entscheidend, dort sind die Flammengeschwindigkeiten rund 10mal größer. M. Wiedemann.

**E. Bartholomé.** *Die Flammengeschwindigkeit in stationär brennenden Flammen.* Naturwiss. 36, 206—213, 1949, Nr. 7. (Aug.) Im ersten Teil der Arbeit (s. vorstehendes Ref.) hatte der Verf. seine experimentellen Ergebnisse über die Flammengeschwindigkeiten mitgeteilt. Hier gibt er nun eine theoretische Deutung, und zwar zunächst für den Grenzfall der tiefen Temperaturen. Da bei diesen sogenannten Wärmeflammen die Geschwindigkeit praktisch nur von der Endtemperatur abhängt, ist anzunehmen, daß es sich um reine Wärmeleitung handelt. Bei einem Überblick über die bisherigen Ansätze wird darauf hingewiesen, daß in allen ziemlich willkürliche Annahmen über den Temperaturgradienten an der Zündstelle gemacht werden. Der Verf. stellt dann eine Stoff- und eine Wärmebilanz auf. Die Differentialgleichungen sind jedoch nicht allgemein lösbar, wohl aber in dem Bereich, in dem noch keine chemische Reaktion eingesetzt hat und jeder Wert der Strömungsgeschwindigkeit möglich ist. Aus den Experimenten im ersten Teil und aus den Messungen der Induktionszeit der Reaktion zwischen Methan und Sauerstoff von SACHSSE folgt nun, daß die Zündtemperaturen sehr hoch, bei etwa 90% der Endtemperaturen, liegen. Macht man nun eine vereinfachende Annahme über die Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, so lassen sich die Differentialgleichungen für die beiden Bereiche, den ersten, in dem die Aufheizung durch Wärmeleitung, und den zweiten, in dem sie durch eine chemische Reaktion erfolgt, integrieren. Dabei muß sich natürlich an der Übergangsstelle ein stetiger Temperaturverlauf ergeben. Für eine Reaktion 2. Ordnung lautet schließlich die Gleichung für die Flammengeschwindigkeit  $v$  in cm/sec:  $v^2 = n_1 \cdot \lambda T_0^2 / n \cdot c_p \cdot T_e^2 e^{-A/RT_e} \cdot (T_e - T_0) / (T_z - T_0)$ .  $T_0$  = Temperatur des Frischgases,  $T_z$  = Zündtemperatur,  $T_e$  = Endtemperatur,  $c_p$  = spez. Wärme. Der Faktor  $(T_e - T_0) / (T_z - T_0)$  ist praktisch gleich 1. Die Abhängigkeit von der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$ , der Endtemperatur und der Vorwärmung wird diskutiert. Eine Absolutberechnung für die Methan-Luft-Flamme, bei der die Aktivierungswärme  $A$  bekannt ist, ergibt 15 cm/sec, was in Anbetracht der Vereinfachungen befriedigend mit dem gemessenen Wert von 45 cm/sec übereinstimmt. Zum Schluß geht der Verf. noch auf die ebenfalls bereits in 1. Teil erwähnten sehr heißen Radikalfammen ein, bei denen die Wärmeleitung nur eine geringe Rolle spielt und nach seiner Ansicht der Stoff- und Energietransport durch H-Atome entscheidend ist. Die Theorie ist noch nicht entwickelt, doch kann sie bereits erklären, warum gerade bei den Radikalfammen das Maximum der Geschwindigkeit nicht bei der stöchiometrischen Zusammensetzung liegt. M. Wiedemann.

**Curtis J. Humphreys and Earle K. Plyler.** *The measurements of flame temperatures.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 639, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Zur Messung der Temperaturen von Flammgasen wird die Strahlungsintensität hinreichend kleiner glühender Teilchen, die sich angenähert im thermischen Gleichgewicht mit den Gasmolekülen befinden, im Bereich des kontinuierlichen UV für mehrere verschiedene Wellenlängen bestimmt, die frei von Molekülbanden sind. Diese Intensitäten werden mit den Intensitäten der gleichen Wellenlängen im UV-Kontinuum einer Wolframbandlampe verglichen, deren Strahlung für eine Reihe von Temperaturen zwischen 2000° und 3000° K ausgemessen worden ist. Das Verfahren kann photographisch oder mit Photozellen durchgeführt werden; es läßt sich bei undurchsichtigen und halbdurchsichtigen Flammen ohne weiteres, bei durchsichtigen Flammen durch Einbringen feiner fester Teilchen anwenden. Bei Sauerstoff-Acetylen-Flammen, wie sie am Schweißbrenner auftreten, sind auf diese Weise Temperaturen zwischen 2500° und 3000° K ermittelt worden. Lange.

**Henri Muraour.** *Note on „qualitative experimental verification of the change of burning rate of rocket powders with radiation path length.“* J. appl. Phys. 20, 819, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Paris, France.) Der Verf. hatte in früheren Arbeiten zwei Formeln



für die Abhängigkeit der Verbrennungsgeschwindigkeit von Pulvern von der Explosionstemperatur  $T$  und vom Druck  $P$  aufgestellt.  $\log v = 1,37 + 0,27 (T/1000)$  für  $P = 1000 \text{ kg/cm}^2$  und  $v = a + b \cdot P$ , wo  $a$  etwa  $10 \text{ mm/sec}$  und  $\log b$  eine lineare Funktion der Temperatur  $T$  ist. Dabei ist  $v$  die Abnahme der Dicke des Pulvers in  $\text{mm/sec}$ . Für die Bewegung der brennenden Fläche ist der halbe Wert zu nehmen. Der Verf. verglich nun die Experimente von PENNER mit seinen Formeln, wobei er entsprechend der angegebenen Zusammensetzung eine Explosionstemperatur von  $4000^\circ \text{K}$  zugrunde legte. Da die berechneten Geschwindigkeiten doppelt so groß sind wie die gemessenen, fragt der Verf., ob nicht das betreffende Pulver eine Explosionstemperatur von etwa  $2600^\circ \text{K}$  gehabt hätte, weil sich dann eine Übereinstimmung zwischen Rechnung und Experiment ergäbe.

M. Wiedemann.

**S. S. Penner.** *Reply to note on „qualitative experimental verification of the change of burning rate of rocket powders with radiation path length“.* J. appl. Phys. **20**, 819, 1949, Nr. 8. (Aug.) (California, Inst. Technol., Jet Propuls. Lab.) Auf die Frage MURAOURS nach der Explosionstemperatur des von ihm untersuchten Pulvers antwortet der Verf., daß diese tatsächlich bei  $2500^\circ \text{K}$  lag. Die Zusammensetzung war aus Sicherheitsgründen nicht genau angegeben worden. Die Gleichungen MURAOURS zwischen der Verbrennungsgeschwindigkeit und dem Druck, sowie der Explosionstemperatur sind also auch in diesem Fall gültig.

M. Wiedemann.

#### 4. Aufbau der Materie

**Heinz Schönfeld.** *Die Erforschung der Welt des Kleinen und des Großen mit elektrischen Mitteln.* Forschn. u. Fortschr. **21/23**, 213—217, 1947, Nr. 19/21. (Okt.) (Dresden, T. H.) Verf. behandelt als grundlegende Mittel zur Erforschung in anschaulicher Weise das Elektron als „elektrischen Kundschafter“ in die Welt des Kleinen, die elektromagnetische Welle entsprechend für die Welt des Großen. Bei der Erforschung der Welt des Kleinen werden besprochen: Elektronenmikroskop, Wellencharakter des Elektrons, Elektronenbeugung, Elektronenstoßversuche. Der „leichte Elektronenstoß“ wird in seiner technischen Anwendbarkeit bis zur Gasentladungslampe hin verfolgt, der „heftige Elektronenstoß“ bis zur Atomzertrümmerung. — Die Erforschung der Welt des Großen mit elektromagnetischen Wellen bringt Betrachtungen über die HEAVISIDESCHICHT und ihre Bedeutung für Funkwellen und über Reflexionsversuche am Monde.

Kurz.

**Victor F. Weisskopf.** *Recent developments in the theory of the electron.* Rev. Modern Phys. **21**, 305—315, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) [S. 329.] Steinwedel.

**J. C. Fletcher und H. K. Forster.** *Energy of the disintegration product of a light mesotron.* Phys. Rev. (2) **75**, 204—205, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) In einer Nebelkammer, die drei  $11 \text{ mm}$  starke ( $2,0 \text{ g/cm}^2$ ) Graphitplatten enthielt, wurde in Seehöhe unter  $33 \text{ cm}$  Blei die Spur eines leichten Mesons beobachtet, die in einer Graphitplatte endigte. Etwa von der gleichen Stelle ging die Spur eines schnellen negativen Teilchens aus und durchsetzte — im Magnetfeld — die Platten insgesamt 5 mal. Deutet man es als Zerfallelektron eines leichten Mesons, so ergibt sich die Energie des Teilchens zu  $36 \pm 3 \text{ MeV}$ . Zuck.

**Peter Meyer.** *Eine Bestimmung der Bindungsenergie des Deuteriumkernes und der Neutronenmasse aus dem Kernphotoeffekt am Deuterium.* Z. Phys. **126**, 336

bis 343, 1949, Nr. 3/4. (2. Mai.) (Göttingen.) Verf. setzt ein Proportionalzählrohr mit Deuteriumfüllung der  $ThC''$ - $\gamma$ -Strahlung aus und bestimmt die Energie der im  $D(\gamma, n)H$ -Prozeß gebildeten Protonen. Zur Eichung des Zählrohres werden  $\alpha$ -Teilchen bekannter Energie quer über einen Längsschlitz in der Zählrohrwand hinweggeschossen. Es herrscht dort die gleiche Feldstärke wie an der Zählrohrinnenwand, so daß nur die über dem Schlitz im mittleren Teil der  $\alpha$ -Bahnen entstehenden Elektronen in das Zählrohrinnere gelangen. Der Energieverlust der  $\alpha$ -Teilchen ist in der Bahnmitte von Reichweiteschwankungen praktisch unabhängig, so daß die erzeugten Impulse außerordentlich homogen sind. Durch Variation der Schlitzbreite kann man einen beliebigen, bekannten Energieverlust einstellen und damit das Zählrohr eichen. Es ergab sich die Protonenenergie zu  $216,8 \text{ keV} \pm 1\%$ , die Bindungsenergie des Deuterons zu  $(218,6 \pm 0,005) \text{ MeV}$  und unter Verwendung der von MATTAUCH bestimmten Massenzahlen die Neutronenmasse zu  $(1,008\,939 \pm 0,000\,0066) \text{ Masseneinheiten}$ . Zuck.

F. E. Alzofon. *Relativistic treatment of neutron-proton elastic scattering in the Born approximation*. Phys. Rev. (2) **75**, 1773—1774, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) [S. 329.] Danos.

M. E. Rose. *Electron-neutrino correlation in heavy elements*. Phys. Rev. (2) **76**, 195, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Die Bestimmung der Richtungsverteilung der Rückstoßkerne relativ zu der Richtung des Elektrons beim radioaktiven Betazerfall gibt die Möglichkeit, zwischen verschiedenen Theorien des Betazerfalls zu entscheiden. Es wird durchgerechnet, daß der Einfluß des COULOMB-Feldes auf die Richtungsstreuung des Elektrons diese Entscheidung nicht unmöglich macht. Sittkus.

Cecil B. Ellis. *Survey of nuclear energy possibilities*. Phys. Rev. (2) **75**, 330, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res.) Allgemeiner Vortrag über das Problem, Kernteilchen von hoher Energie in der Größenordnung  $10^{15} \text{ /sec}$  und darüber energetisch möglichst billig zu erzeugen. Diskutiert werden a) geladene Teilchen, b) Kern-Kettenreaktionen, c) eventuelle neue Möglichkeiten unter Benutzung instabiler Elementarteilchen. Houtermans.

E. Creutz. *Shielding material for high energy accelerators*. Phys. Rev. (2) **76**, 162, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Für das Schutzmaterial gegen Partikel hoher Energie wird gefordert hohe Dichte, hohe Atomnummer, genügender Wasserstoffgehalt und geringe Kosten. Der Wasserstoffgehalt der meisten Betonproben geht während der Benutzung zurück. Methoden zur Verringerung des Wasserverlustes wurden erprobt. R. Jaeger.

L. B. Snoddy and J. W. Beams. *Pulsed electron beam for high speed photography*. Phys. Rev. (2) **75**, 1324, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia.) [S. 417.] Kinder.

Boyce D. McDaniel, John W. DeWire, Dale R. Corson and Robert R. Wilson. *The design and construction of the Cornell synchrotron*. Phys. Rev. (2) **76**, 162, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Kurze Beschreibung der Anlage des Synchrotrons für 300 MeV Elektronen. Sittkus.

D. R. Corson, C. P. Baker, J. W. DeWire, B. D. McDaniel, C. D. Swartz, R. L. Walker, R. R. Wilson and W. M. Woodward. *Initial performance of the Cornell synchrotron*. Phys. Rev. (2) **76**, 162, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Kurzer Bericht über Schwierigkeiten und ihre Behebung beim Cornell-Synchrotron, das seit 3. 1. 1949 in Betrieb ist und bisher Elektronen mit Energien bis 120 MeV lieferte. Sittkus.



**J. S. Clark, W. W. Drake and C. Y. Tsao.** *Magnetic measurements on the M. I. T. 300-Mev electron synchrotron.* Phys. Rev. (2) **76**, 162, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Das Synchrotron arbeitet zuerst als Betatron, bis die Elektronen 2 MeV erreichen, um dann die Beschleunigung nach dem Synchrotron-Prinzip auf 300 MeV fortzusetzen. Die Feldbedingungen für den Betrieb werden angegeben. Sittkus.

**J. E. Thomas jr., W. M. Shakespeare jr., B. Cohen, R. B. Patten and V. P. Henri.** *Ceramic materials for synchrotron vacuum tubes.* Phys. Rev. (2) **76**, 162—163, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Das Vakuumgefäß eines Synchrotrons wird aus 12 Teilen einer keramischen Masse aus Talk, Ton und Titanoxyd (bei 1200° C gebrannt) zusammengesetzt. Die Einzelteile werden geschliffen und mit Spezialkitt zusammengefügt. Das Gefäß ist vakuumdicht und weist günstige mechanische und elektrische Eigenschaften auf. Sittkus.

**H. W. Koch and R. E. Carter.** *Determination of the energy distribution of bremsstrahlung from 19.5 Mev electrons.* Phys. Rev. (2) **75**, 1950—1951, 1949, Nr. 12. (15. Juni.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda **76**, 172, Nr. 1. (1. Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) [S. 426.] R. Jaeger.

**Lyle B. Borst.** *Nuclear reactor at Brookhaven National Laboratory.* Phys. Rev. (2) **75**, 330, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. beschreibt einen im Bau befindlichen Uranbrenner (Graphit, unangereichertes Uran). Maximaler Neutronenfluß  $5 \cdot 10^{12}$  neutron/cm<sup>2</sup>sec, mit geeigneten Öffnungen für Bestrahlung mit schnellen und langsamen Neutronen. Die obere Schutzwand ist abnehmbar zur Ausnutzung des entweichenden Neutronenflusses von  $10''$  neutr./cm<sup>2</sup>sec. Geeignete Experimentierräume einschließlich eines „verseuchten“ Labors zur Handhabung von 50 Curie-Quellen von 2 MeV  $\gamma$ -Strahlung. Houtermans.

**S. C. Curran and E. R. Rac.** *Analysis of the impulses from Geiger-Mueller tubes.* Rev. Sci. Instr. **18**, 871—876, 1947, Nr. 12. (Dez.) (Glasgow, Scotl., Univ., Phys. Dep.) Zur Bestimmung der „toten Zeit“ bei Zählrohrenentladungen lassen die Verf. die von einem Zählrohr kommenden Entladungsimpulse erstens unverzögert auf das eine Steuergitter einer ROSSI-Mischstufe wirken, während zweitens die gleichen Entladungsimpulse, abgezweigt auf einen Untersetter mit veränderlicher Zeitkonstante  $t$ , als verzögerte Impulsreihe dem Steuergitter der 2. ROSSI-Mischröhre zugeführt wird. Die Zeitkonstante  $t$  war innerhalb  $10^{-6}$  sec bis  $70 \cdot 10^{-6}$  sec veränderlich. Ist  $\tau$  die sog. tote Zeit einer Zählrohrenentladung, so wird für  $t < \tau$  eine geringe Zahl von Koinzidenzen, für  $t = \tau$  ein Maximum an Koinzidenzen ermittelt. Solche Bestimmungen von  $\tau$  werden an verschiedenen Zählrohrfüllungen, wie O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> u. a. mit einem Zusatz von Alkoholdampf durchgeführt und quantitative Angaben über die Größe des Anteils an spontanen Nachentladungen, hervorgerufen hauptsächlich durch die auf die Kathode aufprallenden positiven Ionen, gemacht. Riedhammer.

**J. A. Simpson jr.** *A precision alpha-proportional counter.* Rev. Sci. Instr. **18**, 884—893, 1947, Nr. 12. (Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Argonne Nat. Lab.) Es wird ein  $\alpha$ -Proportionalzähler beschrieben, der selbst bei Anwesenheit intensitätsreicher weicher  $\beta$ -Strahlung ( $5 \cdot 10^9$  Zerfälle/min) die  $\alpha$ -Zerfälle quantitativ nachzuweisen gestattet. Der  $\alpha$ -Proportionalzähler wird in seinem konstruktivem Aufbau erläutert. Als Gasfüllung wird langsam strömendes 99% CH<sub>4</sub> bei 1 Atmosphäre benützt. Der Proportionalbereich ist annähernd 300 Volt und die Änderung der Impulszahl innerhalb von 200 Volt wird zu 0,5% angegeben. Durch geeignete Anordnung der Präparate werden 50% aller  $\alpha$ -Zerfälle im Zähler nachgewiesen. Riedhammer.

**R. H. Dicke.** *A high speed coincidence circuit.* Rev. Sci. Instr. **18**, 907—914, 1947, Nr. 12. (Dez.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Es wird ein Koinzidenzverstärker mit einem Auflösungsvermögen von  $10^{-9}$ — $10^{-10}$  sec angegeben. Zur Koinzidenz werden die von zwei Photo-Elektronen-Vervielfacher gelieferten Impulse gebracht. Derartige von Photo-Elektronen-Vervielfacher erzeugten Impulse zeichnen sich durch äußerste Zeitschärfe aus ( $10^{-9}$ — $10^{-10}$  sec). Mit Hilfe eines solchen Koinzidenzkreises konnten selbst bei großem Störuntergrund einwandfreie Koinzidenzen nachgewiesen werden.

Riedhammer.

**D. E. Alburger and E. C. Pollard.** *An automatically recording gamma-ray scattering apparatus.* Phys. Rev. (2) **72**, 169, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Es wird eine automatische Apparatur zu langdauernden Registrierungen gestreuter  $\gamma$ -Quanten beschrieben. Zwei verschiedene Streukörper und der Nulleffekt werden zyklisch vertauscht, die jeweiligen Stoßzahlen werden gesondert registriert. Änderungen der Präparatstärke und der Zählempfindlichkeit werden so in erster Näherung eliminiert.

P. Jensen.

**Leroy Alexander, Elizabeth Kummer and Harold P. Klug.** *Dead time and non-linearity characteristics of the Geiger-counter X-ray spectrometer.* J. appl. Phys. **20**, 735—740, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst., Dep. Res. Chem. Phys.) [S. 414.]

R. Jaeger.

**I. Broser und H. Kallmann.** *Quantitative Messungen an  $\alpha$ -Teilchen mit dem Leuchtmassenzähler.* Ann. Phys. (6) **4**, 61—68, 1948, Nr. 1/2. (20. Sept.) (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. phys. Chem.) Sowohl an einzelnen  $\alpha$ -Teilchen als auch mit starken Präparaten wurden die Szintillationen untersucht, die sie in Leuchtstoffen auslösten. Das verwendete Po-Präparat befand sich in einem evakuierbaren Glaskolben, die Lichtblitze fielen auf die photoempfindliche Schicht eines Sekundärelektronenvervielfachers. Zur Messung einzelner Impulse wurde ein Röhrenverstärker mit Thyatron, zur Messung der summierten Helligkeit vieler Szintillationen ein Galvanometer angeschlossen. Die Verf. maßen nun die Abhängigkeit der Zahl der Lichtblitze vom Druck im Kolben und von der Gittervorspannung am Thyatron. Sie erhielten so die Energie- oder Reichweiteverteilung der  $\alpha$ -Teilchen und die Intensitätsverteilung der Szintillationen. Ein Vergleich der beiden Kurven ergab, daß bei pulverförmigen ZnS-Ag-Leuchtstoffen die Lichtblitze der einzelnen  $\alpha$ -Teilchen gleicher Energie keineswegs gleich groß sind, sondern erheblich um einen Mittelwert schwanken, während die gesamte erzeugte Helligkeit der gesamten Energie streng proportional ist. Durch Verwendung großer CdS-Einkristalle, die mit Silber aktiviert waren, ließen sich die Schwankungen auf 25% herabdrücken, es war sogar möglich, fast energieproportionale Lichtblitze zu erzeugen. Die Leuchtmassenzähler besitzen für Einzelregistrierungen den Vorteil eines hohen Auflösungsvermögens, besonders wenn man ZnS benützt, da ein Lichtblitz nur  $10^{-8}$  sec dauert. Auch bei Gleichstrommessungen mit vielen  $\alpha$ -Teilchen zwischen 0,1—5 MeV war die gesamte Lichtintensität ein Maß für die gesamte Energie, so daß mit dieser einfachen Methode beliebige  $\alpha$ -Präparate geeicht werden können. 100  $\alpha$ -Teilchen erzeugten einen Strom von  $10^{-9}$  Amp.; da bei starker Kühlung der Dunkelstrom von der gleichen Größenordnung ist, ist er also noch bequem nachweisbar.

M. Wiedemann.

**Jenny E. Rosenthal.** *Deflection of electrons in an inhomogeneous electrostatic field.* Phys. Rev. (2) **76**, 180, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Evans Sign. Lab.) Es wird eine mathematische Methode zur Bestimmung der Ablenkung eines Elektronenstrahls im elektrostatischen Feld behandelt. Sie führt zu einer analytisch lösbaren Gleichung, wenn das Potential, das dem Elektron seine Anfangsgeschwindigkeit erteilt, groß gegen das Ablenkpotential ist. Die Ergebnisse werden auf das Problem der Verminderung der Leuchtfleckverzerrung in Kathodenstrahlröhren angewandt.

Schmidt-Rohr.



**O. Scherzer.** *The theoretical resolution limit of the electron microscope.* J. appl. Phys. **20**, 20—29, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Fort Monmouth, N. J. Sign. Corps. Engng. Lab.) Das Auflösungsvermögen des Elektronenmikroskops und der Kontrast werden für verschiedene Einstellungsbedingungen, Beleuchtungs- und Aperturwerte berechnet. Diese Bedingungen können die Auflösungsgrenze um den Faktor 3 verändern. Der Kontrast im Bilde eines Atoms wird wahrnehmbar vergrößert durch unscharfe Einstellung und sphärische Aberration. Nichtsdestoweniger wird der Kontrast verbessert, wenn der numerische Wert der Aberrationskonstante verringert wird. Die Wirkung der verschiedenen Methoden zur Behebung des Öffnungsfehlers wird kurz diskutiert. (Zusammenf. d. Verf.) Kinder.

**W. L. Grube.** *The effect of „multiple grounds“ on electron microscope images.* J. appl. Phys. **20**, 125, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp., Res. Lab. Div.) Bildverschiebungen im Elektronenmikroskop auf Grund von magnetischen Streufeldern können u. a. dadurch entstehen, daß Wechselströme durch das Mikroskoprohr oder Chassis fließen. Im allgemeinen werden Elektronenmikroskope sowohl über die Kühlwasserleitung als auch über den Nulleiter oder eine andere Zuführung geerdet. Wenn diese beiden Erdungspunkte verschiedenes Potential aufweisen, was im allgemeinen der Fall ist, fließen Wechselströme durch Mikroskoprohr oder Gestell, wobei auch indirekte Beeinflussungen der Bildqualität auf dem Umwege über verschiedene elektrische Kreise in Betracht kommen. Bei direkter Streufeldstörung kann magnetische Abschirmung die Bildqualität verbessern — nach einem vom Verf. beobachteten Fall aber auch verschlechtern, wobei das Mikroskoprohr selbst Wechselstrom führte. Bei Erdung der Vorpumpe über den Nulleiter des Drehstromnetzes kann bei metallischer Vorvakuum- und Kühlwasserleitung eine wechselstromführende „Doppelerdung“ entstehen. In anderen Fällen entstehen „Doppelerdungen“ einfach durch direkte Verbindung des Mikroskops mit zwei möglichen Erdungspunkten. Es wird empfohlen, verschiedene Erdungspunkte außerhalb des Mikroskops zu verbinden und nur eine Leitung zum Gerät selbst zu führen. Kinder.

**E. G. Ramberg.** *Aberration correction with electron mirrors.* J. appl. Phys. **20**, 183—186, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer. Lab.) Der sphärische und chromatische Fehler von Elektronenmikroskop-Objektiven kann prinzipiell mit Hilfe eines gleichförmigen Verzögerungsfeldes, das als Elektronenspiegel wirkt, behoben werden. Die Benutzung eines solchen Feldes hat jedoch den Nachteil, daß die objektivseitige Feldbegrenzung aus einem leitenden Film bestehen muß, der im Strahlengang liegt und das Objekt trägt, so daß letzteres sehr hohen Feldstärken ausgesetzt ist. Für praktische Anwendung ist daher die Benutzung eines Elektronenhohlspiegels, bei dem die leitende Folie fortfällt und das Objekt im feldfreien Gebiet liegt, zu untersuchen. Die Rechnung ergibt jedoch für ein typisches Hohlspiegelfeld, das ein reelles Bild des Objekts in der Brennebene des Objektivs erzeugt, eine außerordentlich starke Aberration. Um die Fehler eines normalen magnetischen Elektronenmikroskop-Objektivs damit zu kompensieren, müßte der Spiegel von untragbar kleinen Dimensionen sein, die sich in der Größenordnung von  $\frac{1}{10}$  mm bewegen. Kinder.

**Cecil E. Hall.** *Method of measuring spherical aberration of an electron microscope objective.* J. appl. Phys. **20**, 631—632, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Der Abstand zwischen dem Paraxialstrahlenbild und dem durch abgebeugte Strahlen erzeugten Bild (Nebenbild) eines Kristalls ist bei scharfer Einstellung eine Funktion des Öffnungsfehlers der Objektivlinse. Diese Tatsache wird zur Bestimmung der Aberrationskonstante eines Elektronenmikroskop-Objektivs unter normalen Betriebsbedingungen ohne Zusatzeinrichtungen oder Änderung des Instrumentes benutzt: Die Beugungsbilder von MgO-Kristallen

werden bei verschiedener Einstellung um den Scharfstellpunkt zusammen mit dem Paraxialstrahlenbild des Kristalls aufgenommen. Als Scharfstellung gilt die Einstellung, bei der die FRESNELschen Beugungsstreifen im Hauptbild verschwinden. Insbesondere wurden die Einstellcharakteristiken von mehreren Beugungsbildern unter verschiedenen Azimuten aufgenommen und von einem geeigneten Zentrum aus aufgetragen, um den Effekt schiefer Beleuchtung zu eliminieren. Die für das betreffende Objektiv erhaltene Fehlerkonstante steht in guter Übereinstimmung mit dem Wert, der aus der Auflösung für Dunkelfeldbilder kleinster Kristalle folgt.

Kinder.

**C. M. Schwartz, A. E. Austin and P. Weber.** *A positive-replica technique for electron microscopy.* J. appl. Phys. **19**, 120, 1948, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbus, O., Battelle Mem. Inst.) Bei Untersuchungen an den Laufflächen von Maschinenlagern erwies sich das normale Abdruckverfahren ungeeignet. Hierbei entsprechen den Graten des Abdrucks die Tiefen im Metall, wobei diese Grate durch Bedampfung noch besonders hervortreten. Es ist aber wichtig, die Tiefen im Abdruck (d. h. die erhöhten Stellen des Metalls) genau zu untersuchen. Damit entstand das Bedürfnis nach einem Positivabdruck. Im Polyvinyl-Alkohol (PVA) wurde ein geeignetes Material als Zwischenabdruck gefunden. Der PVA-Abdruck wird durch Anwendung mäßiger Hitze und Druckes hergestellt. Als Positiv-Abdruck wird eine Lösung von Formvar in Äthylen-Dichlorid benutzt. Die Ablösung des letzteren von dem PVA wird durch Eintauchen des Doppelfilms in Wasser erreicht, wobei sich der PVA-Film auflöst. Der Formvar-Film wird dann in üblicher Weise behandelt. Einzelheiten der Struktur scheinen durch die Abdruckumkehrung nicht verwischt zu werden.

Kinder.

**C. M. Schwartz, A. E. Austin and P. M. Weber.** *A positive-replica technique for electron microscopy.* J. appl. Phys. **20**, 202—205, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Columbus, O., Battelle Mem. Inst.) Eine Positiv-Abdrucktechnik wurde für die Elektronenmikroskopie entwickelt, die die Konturen der Objektoberfläche wiedergibt und eine direkte visuelle Deutung von Erhabenheiten ermöglicht. Die Methode besteht in der Verwendung von zwei Harzen, von denen jedes in dem Lösungsmittel für das andere unlöslich ist, hier Polyvinyl-Alkohol und Formvar. Bedampfung des positiven Formvar-Abdruckes verdeutlicht die Details und hebt die erhabenen Stellen der Originalfläche hervor. Besondere Beispiele an Hand von Abnutzungsuntersuchungen (an Maschinenlagern, d. Ref.) werden gegeben (s. auch vorstehendes Ref.).

Kinder.

**Robert C. Backus and Robley C. Williams.** *Small spherical particles of exceptionally uniform size.* J. appl. Phys. **20**, 224—225, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Ann Arbor, Mich. Univ., Dep. Phys.) Die sphärischen Partikel einer Sorte von Polystyren-Latex weisen eine bemerkenswerte Gleichmäßigkeit ihres Durchmessers auf, die verschiedene Anwendungen in der Elektronenmikroskopie ermöglicht. 1. Vergrößerungsseichung: Bei Ausmessung des Partikeldurchmessers durch Aufbringen auf den Abdruck eines Beugungsgitters zeigt sich, daß die Abdrücke in ihren Dimensionen mehr schwanken als die Latexpartikel. Die Partikelgröße wurde daher durch Vergleichsmessung in einem Lichtmikroskop festgelegt, wozu die Entfernung zweier der an einem Glasfaden haftenden Klumpen von Latexkügelchen mittels Okularmikrometer festgestellt wurde. Auf mehreren sich überlappenden elektronenmikroskopischen Aufnahmen derselben Glasfaser wurde die Entfernung zwischen den gleichen Latexanhäufungen ausgemessen, woraus auf den Durchmesser der einzelnen Kügelchen geschlossen werden kann. Die Messungen ergaben einen Durchmesser von  $2590 \pm 25 \text{ \AA}$  als Mittelwert. 2. Konturen von Abdruckoberflächen: Bei bedampften Abdrücken gibt das Verhältnis von Schattenlänge zu Durchmesser der aufgetragenen Latexkugel den örtlichen Aufdampfwinkel, der



häufig stark wechselt. Aus der Schattenlänge läßt sich ersehen, ob das betreffende Partikel an einem auf- oder absteigenden Teil der Folie haftet und damit eine gewisse Topographie des Objekts erhalten. 3. Dicke von Aufdampfschichten: Einige Latexpartikel werden vor- andere nach dem Aufdampfen auf das Objekt gebracht. Erstere zeigen eine leichte Abweichung von der Kugelsymmetrie durch die Anhäufung des Aufdampfmetalls auf der der Dampfquelle zugewandten Seite. Aus den Größendifferenzen zwischen bedampften und unbedampften Partikeln kann die Dicke des Niederschlages erhalten werden.

Kinder.

G. David Scott. *Spherical particles for electron microscopy*. J. appl. Phys. 20, 417 bis 418, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Toronto, Can., Univ., Dep. Phys.) Die aus wässriger Suspension von Polystyren-Latex erhaltenen Kügelchen haben nach Messungen des Verf. nicht immer die gleiche Größe, wie BACKUS und WILLIAMS (s. vorstehendes Ref.) angeben. Es zeigt sich vielmehr, daß der Durchmesser von Präparat zu Präparat schwankt und in den Grenzen von 2500—3000 Å liegen kann. Wenn ein zweiter Tropfen der Suspension auf ein bereits vorliegendes Präparat gegeben wird, so erscheinen z. B. zwei Größen von Partikeln. Es wird vermutet, daß die Präparationsbedingungen wie Tropfengröße, Trocknung, Benetzung der Trägerfolie etc. von Einfluß sein könnten und eine Standardisierung der Präparationstechnik vorgeschlagen.

Kinder.

S. J. Singer and R. F. Petzold. *An improvement in the shadow-cast replica technique*. J. appl. Phys. 20, 816—817, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Bei der Herstellung von Aufdampf-Abdrücken wird der aufgedampfte Metallfilm üblicherweise durch eine Schicht von Parlodion verstärkt und mittels Klebstreifen von der Unterlage abgehoben. Der Erfolg hängt weitgehend von der Adhäsion Parlodion-Metall und Metall-Unterlage ab. Verff. fanden, daß Aufdampfschichten, die mit Äthylzellulose, gelöst in Äthylenchlorid, verstärkt wurden, sich wesentlich leichter ablösen lassen. Da es nie gelang, parlodionverstärkte Schichten von Unterlagen abzuheben, von denen auch der mit Äthylzellulose versehene Film sich nicht lösen ließ, empfehlen Verff. die allgemeine Verwendung letzterer an Stelle von Parlodion in der Aufdampf-Abdrucktechnik.

Kinder.

H. Boersch. *Über die Beseitigung der inkohärenten Streuung in elektronenmikroskopischen Abbildungen und Elektronenbeugungsdiagrammen durch Elektronenfilter*. Naturwiss. 35, 26, 1948, Nr. 1. (Sept.) (Tettang/Württ.) Eine Kontraststeigerung im Elektronenmikroskop und bei Elektronenbeugung kann durch Ausfilterung von gestreuten Elektronen, die Geschwindigkeitsverluste erlitten haben, erreicht werden. Soweit das Auflösungsvermögen des Elektronenmikroskops durch chromatische Aberration begrenzt wird, kann durch die Filterung auch eine Auflösungsverbesserung erreicht werden, während im Beugungsdiagramm die Beseitigung des inkohärenten Untergrundes u. U. erst eine Beobachtung der Interferenzen ermöglicht. Die experimentell untersuchten elektrostatischen Gegenfeld-Filter erwiesen sich nur dann als wirksam, wenn auch Elektronen, die nur wenige ( $< 10$ ) eV Geschwindigkeitsverlust erlitten haben, ausgeschieden werden. An Beugungsdiagramm mit und ohne Filterung wird die starke Kontraststeigerung bei Anwendung dieser Methode ersichtlich.

Kinder.

V. E. Cosslett. *Summarized proceedings of conference on electron microscopy, London, April 1948*. J. sci. instr. 25, 328—331, 1948, Nr. 9. [S. 326.]

Hauk.

Herbert Kahler and M. W. Woods. *Electron microscopic and electrophoretic study of two strains of tobacco mosaic virus*. Arch. Biochem. 22, 393—401, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health, Nat. Cancer Inst.) [S. 443.]

Kinder.

**John H. Martin.** *Ionization of neon by atomic projectiles of neon.* Phys. Rev. (2) **76**, 190, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (St. Louis, Miss., Washington Univ.) [S. 396.] Lange.

**Karl Gailer.** *Lichtanregung bei Stößen von H- und He-Atomen auf Alkaliatome.* Z. Phys. **126**, 583—597, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Würzburg.) [S. 417.] Busz.

**William P. Jesse and John Sadauskis.** *Corrections to the range-energy curves for alpha-particles and protons.* Phys. Rev. (2) **76**, 163, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Die Ionisation für einzelne Alphateilchen von Samarium und Polonium wird in Argon und Luft gemessen. Das Verhältnis Sm/Po ist in Luft 5% kleiner als in Argon. Das führt zu einer Korrektur der Reichweite-Energiekurve von HALLOWAY-LIVINGSTON im Bereich von 1 bis 3 MeV. Auch für die Reichweite-Energiekurve der Protonen von LIVINGSTON-BETHE ergibt sich dann eine Korrektur von etwa + 20 keV für Reichweiten von 1 cm.

Sittkus.

**F. L. Hereford and C. P. Swann.** *The penetration of high energy electrons in aluminum.* Phys. Rev. (2) **76**, 570—571, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Zur Prüfung der Berechnungen von FOWLER u. a. (FOWLER, LAURITSEN and LAURITSEN, Rev. Modern Phys. **20**, 237, 1948) führten die Verff. Messungen an Aluminium mit Elektronen einheitlicher Energie zwischen 3 und 12 MeV aus. Die dabei benutzte Anordnung des magnetischen Analysators und dreifacher GEIGER-MÜLLER-Koinzidenzschaltung ist in einer schematischen Skizze gezeigt. Eine Kurve veranschaulicht die praktischen maximalen Reichweiten in Al in Abhängigkeit von der Energie (MeV). Die gemessenen Werte bleiben etwas unterhalb der theoretischen Kurve. Die möglichen Gründe, wie z. B. Mehrfach-Streueffekte, werden gestreift.

R. Jaeger.

**W. W. Buechner, R. J. van de Graaff, A. Sperduto, E. A. Burrill jr. and H. Feshbach.** *Further experiments on the elastic single scattering of electrons by nuclei.* Phys. Rev. (2) **72**, 678—679, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit der Verff. (Phys. Rev. (2) **69**, 452, 1946), in welcher die Streuung von 2 MeV-Elektronen an schweren Elementen im Einklang mit der MOTTSschen Theorie gefunden wurde, sich aber bei Al eine Anomalie ergab, werden Streuexperimente an den leichten Elementen Be und Al mit Energien von 2,1 bis 2,3 MeV und Streuwinkeln bis zu 60° angestellt. Die Übereinstimmung mit der Theorie ist vollkommen, und der früher gemessene anomale Wert bei Al wird zurückgezogen. Die beiden Arbeiten zusammen bestätigen zum erstenmal die theoretische Vorhersage gegenüber den stark streuenden Ergebnissen früherer Arbeiten anderer Autoren.

Flügge.

**Sylvan Rubin.** *Proton scattering from Be<sup>9</sup>.* Phys. Rev. (2) **72**, 739, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Beryllium wird mit Protonen von Energien um 1 MeV herum beschossen und die Richtungsverteilung der gestreuten Protonen gemessen. Die besonders bei großen Streuwinkeln die COULOMBSche Streuintensität maximal um das 12fache übertreffende Intensität wird als Resonanzstreuung angesprochen, deren Beziehung zu den Resonanzenergien von ( $p\gamma$ ) bei 0,84 und 1,11 MeV untersucht worden ist.

Flügge.

**George Freier, Eugene Lampi, W. Sleator and J. H. Williams.** *Angular distribution of 1-to 3.5-Mev protons scattered by He<sup>4</sup>.* Phys. Rev. (2) **75**, 1345—1347, 1949, Nr. 9. (1. Mai.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda, S. 342, Nr. 2. (15. Jan.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Mit der früher beschriebenen Anordnung (BLAIR, FREIER, LAMPI, SLEATOR, WILLIAMS Phys. Rev. (2) **74**, 553 und 1594, 1948) wurde die Streuung von Protonen von 1—3,5 MeV an He<sup>4</sup> im Winkelbereich von 10°—164°



im Laboratorium-System untersucht. Neben den Protonen wurden auch die Rückstoßkerne gezählt. Übereinstimmend mit HEYDENBURG und RAMSEY wurde eine breite Resonanz bei 2,2 MeV für Rückwärtsstreuung gefunden. Eine doppelte Resonanz konnte nicht festgestellt werden. Eine Berechnung der Phasendifferenzen soll folgen, um die Natur der Resonanz zu klären. Schulze-Pillot.

**R. L. Clarke and G. A. Bartholomew.** *Proton range-energy relation.* Phys. Rev. (2) **76**, 146—147, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Counc. Canada, Div. Atomic Energy.) In der Nebelkammer wird die Reichweite von Protonen aus verschiedenen Kernprozessen im Energiebereich von 0,1 bis 1 MeV gemessen. Die erhaltenen Resultate passen am besten zu einer von LIVINGSTON und BETHE berechneten Reichweite-Energie-Kurve für Protonen, wobei Anzeichen dafür vorhanden sind, daß diese Kurve im Bereich um 0,5 MeV um 20 KeV zu tief liegt. Sittkus.

**E. C. Fowler, R. L. Cool and J. C. Street.** *Delayed proton-electron activity induced in aluminium by non-ionizing cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **76**, 171, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) In Cambridge und Climax (Colorado) wird in Nebelkammern beobachtet, daß ein Proton von 5,2 MeV in einer 0,02 cm dicken Al-Folie unter Aussendung eines Elektrons von 0,5 MeV absorbiert wird. Der Prozeß tritt bevorzugt dann auf, wenn die Nebelkammer durch Schauer gesteuert wird. Er findet mit verschiedener Verzögerungszeit während der ganzen Zeit statt, die die Nebelkammer empfindlich ist. Sittkus.

**Herbert F. York, Burton J. Moyer and Russell Bjorklund.** *Production of very high energy photons by 350-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **76**, 187, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die Energieverteilung der in einem Be-Auffänger durch 350 MeV-Protonen ausgelösten Photonen wird mit Zählrohren untersucht. Für Gammastrahlen, die unter  $180^\circ$  gegen den Protonenstrahl ausgehen, ergibt sich ein breites Energiemaximum bei 70 MeV, für  $0^\circ$  liegt das Maximum bei 100 MeV. Der Wirkungsquerschnitt pro Be-Kern beträgt für Erzeugung von 30 bis 105 MeV-Photonen etwa  $10^{-27}$  cm<sup>2</sup>. Für 175 MeV-Protonen zeigt das Photonenpektrum kein Maximum, und der Photonenstrom ist 100 mal kleiner. Das Ergebnis ist nicht in Einklang mit theoretischen Überlegungen über Bremsstrahlung. Sittkus.

**E. Fermi and E. Teller.** *The capture of negative mesotrons in matter.* Phys. Rev. (2) **72**, 399—408, 1947, Nr. 5. (1. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Studies.) Experimentelle Arbeiten haben gezeigt, daß der Einfang eines negativen Mesons durch die Atomkerne einer festen oder gasförmigen Substanz, in welche das Meson hineingeschossen wird, viel unwahrscheinlicher ist als vermutet, so daß die Zeit, welche bis zum Einfang in fester Materie aus mittelschweren Atomen (Kohle bis Eisen) verstreicht, vergleichbar mit der Zerfallszeit von einigen  $10^{-6}$  sec wird. Um diese Diskrepanz von Theorie und Experiment schärfer lokalisieren zu können, wird der Prozeß der Abbremsung negativer Mesonen beim Durchgang durch Materie genauer studiert. Solange die Energie des Mesons  $> 2000$  eV ist, ist seine Geschwindigkeit größer als die der Atomelektronen und die übliche BOHRsche Bremstheorie kann angewandt werden. In diesem Zeitraum kann praktisch noch kein Zerfall stattfinden. Wird die Größenordnung von 2000 eV unterschritten, so kann die weitere Bremsung aus der Wechselwirkung eines Mesons mit einem FERMI-Gas von Elektronen abgeschätzt werden. Hierzu braucht man nur festzustellen, wie groß der Wirkungsquerschnitt bei einem Zusammenstoß Meson-Elektron ist (RUTHERFORDSche Streuformel), welcher Energieverlust dabei auftritt, und in welchen Teilen des Impulsraumes der Elektronen solche Stöße nicht durch das PAULI-Prinzip verboten sind. Sobald die Geschwindigkeit des Mesons klein gegen die Geschwindigkeit der Elektronen geworden ist, kann diese Ab-

schätzung sehr einfach ausgeführt werden. Sie ergibt, daß der Energieverlust je Zeiteinheit proportional der kinetischen Energie des Mesons wird. Besondere Betrachtungen für Metallelektronen und Isolatoren werden genauer durchgeführt. Dieser Bremsvorgang findet bei leichten Atomen ein Ende, da schließlich der Strahlungsverlust des Mesons größer wird als der Energieverlust durch elastische Zusammenstöße. Bei schweren Elementen entfällt die Strahlungsregion. Das Endergebnis ist der Einfang des Mesons in eine Quantenbahn vom Radius  $\hbar^2/Z\mu c^2$  entsprechend der tiefsten BOHRschen Bahn des Elektrons, aber infolge der größeren Masse nur von einer Ausdehnung von  $10^{-11}$  bis  $10^{-12}$  cm. Bei schweren Kernen kann diese Bahn schon innerhalb des Kernes liegen; hier kann auch noch zusätzlicher Energieverlust durch Paarbildung erfolgen. Rechnungen werden für Kohle und Eisen quantitativ durchgeführt; die Bremszeit liegt durchweg unterhalb  $10^{-13}$  sec. Für Gase ist sie entsprechend größer, für die atmosphärische Luft etwa  $10^{-9}$  sec. Flüge.

**E. Fermi and L. Marshall.** *Spin dependence of scattering of slow neutrons by Be, Al and Bi.* Phys. Rev. (2) **72**, 408—410, 1947, Nr. 5. (1. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Argonne Nat. Lab.) Die Streuung thermischer Neutronen an mikrokristallinen Substanzen setzt sich aus einem kohärenten und einem inkohärenten Anteil zusammen. Ist die Wellenlänge  $\lambda > 2d$  ( $d$  = größte Gitterkonstante), so kommt keine BRAGG-Reflexion mehr zustande, und man beobachtet, abgesehen von Gitterstörungen, nur noch die inkohärente Streuung. Die Streuquerschnitte werden an Be, Al und Bi gemessen, und zwar zunächst mit ungefilterten thermischen Neutronen ( $\lambda \sim 1,8$  Å), dann mit solchen, die durch  $100 \text{ g/cm}^2$  BeO gefiltert sind und dabei durch BRAGGsche Reflexionen bereits den Anteil mit  $\lambda < 2d = 4,4$  Å verloren haben, endlich mit einem Graphitfilter von  $57 \text{ g/cm}^2$ , das  $\lambda < 2d = 6,7$  Å ausschließt. Das Ergebnis der Messungen ist eine starke Senkung des Streuquerschnitts, besonders beim Be, wo die theoretische Grenze für BRAGGsche Streuung bei  $2d = 3,95$  Å liegt. Es kann daraus eine Abschätzung des inkohärenten Streuanteils gewonnen werden, und bei Einführung des Hilfsbegriffes der „Streulänge“ geschlossen werden, daß diese in den untersuchten Fällen für beide Soinrichtungen der Neutronen zwar verschieden ist, aber das gleiche Vorzeichen hat. Messungen an Pb können wegen der Vielzahl der Pb-Isotope nicht ausgewertet werden. Flüge.

**H. Raether.** *Zum Randabfall der Neutronendichte.* Z. Phys. **125**, 269—273, 1949, Nr. 4/6. (10. Dez. 1948.) Mit einer Indikatoranordnung (s. diese Ber. **26**, 170, 1947) wird der Abfall der thermischen Neutronendichte beim Übergang von neutronenbestrahltem  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{D}_2\text{O}$  zu Luft gemessen und der Dichteverlauf graphisch zusammen mit der theoretisch zu erwartenden Dichteverteilung dargestellt. Die gemessenen Dichten liegen meist etwas unterhalb der theoretischen Werte. Zur Erklärung nimmt Verf. eine anisotrope Streuung der thermischen Neutronen an; die Messungen am  $\text{D}_2\text{O}$  lassen sich dann durch einen mittleren  $\cos$  des Streuwinkels am D-Kern von etwa 0,3 erklären. Zuck.

**Peter Jensen und Oskar Ritter.** *Bremung und Absorption von Neutronen in Beton.* Z. Naturforsch. **2a**, 376—384, 1947, Nr. 7. (Juli.) (Heidelberg, Kaiser Wilhelm-Inst. med. Forsch., Inst. Phys.) Die räumliche Verteilung von Neutronen verschiedener Energien (thermische, In-Resonanz- und Ra + Be-Neutronen über 3 MeV) im Innern eines großen Betonvolumens und der thermische Neutronenstrom aus einer Betonwand variabler Dicke werden gemessen. Als abgeleitete Werte ergeben sich die „Bremslänge“ für Ra + Be-Neutronen zu 45 cm, die „Abklinglänge“ des exponentiellen Abfalls für die langsamen Neutronen zu 22 cm, für die schnellen zu 17 cm, und die Abklinglänge des Stromes aus der Wand zu etwa 15 cm (Dichte des Betons  $2,26 \text{ g/cm}^3$ , Wassergehalt 5 bis 10 Gewichtsprozent).



Berechnete Werte stimmen hiermit befriedigend überein. Zur Berechnung der Abklinglängen der langsamen Neutronen wird eine neue Näherungsmethode benutzt, die es auch erlaubt, die erforderliche Dicke von Neutronenschutzwänden zu berechnen. Eine Schutzwand aus dem untersuchten Beton, die die Intensität der Neutronen auf  $1/_{1000}$  schwächt, müßte 1,6 m dick sein.

P. Jensen.

Karl Krebs. *Über die Bedeutung schwerer Atome für die Verlangsamung von Neutronen.* Z. Naturforschg. 2a, 435—438, 1947, Nr. 8. (Aug.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Phys. Inst.) Eine Rn-Be-Neutronenquelle befindet sich in der zu untersuchenden Bremssubstanz, welche ihrerseits von einem großen Wasservolumen umgeben ist. Unmittelbar neben der Neutronenquelle befindet sich als Indikator für 1 eV-Neutronen eine In-Folie in einer Cd-Tasche. Die Aktivitäten werden für verschiedene Bremssubstanzen, vorwiegend Kohlenwasserstoffe, nach der Dichte der H-Atome (Abszissen) und dem Verhältnis von Fremdatomen (z. B. C, N, O) zu H-Atomen (Parameter) aufgetragen. Es ergibt sich, daß bei fester H-Atomkonzentration die Aktivität um so höher liegt, je mehr Fremdatome die Substanz enthält, was ziemlich zwanglos so gedeutet wird, daß die Fremdatome zwar keine zusätzliche Bremsung hervorrufen, wohl aber durch Streuung das Wegdiffundieren der Neutronen verhindern.

Flügge.

S. Kateoff, J. A. Leary, K. A. Walsh, R. A. Elmer, S. S. Goldsmith, L. D. Hall, E. G. Newbury, J. J. Povelites and J. S. Waddell. *Neutron absorption cross sections of radioactive La<sup>140</sup> and two stable cerium isotopes.* J. Chem. Phys. 17, 421—424, 1949, Nr. 4. (Apr.). (Los Alamos, N. Mex., Univ., California, Los Alamos Sci. Lab.) Die Aktivierungsquerschnitte der ( $n, \gamma$ ) Reaktion für (ungefähr thermische) pile-Neutronen wurden durch Vergleich mit dem Spaltungsquerschnitt von U bestimmt für die künstlich aktiven Kerne La<sup>140</sup> (40 h) und Ce<sup>141</sup> (28 d) und zu  $3,1 \pm 1$  bzw.  $0,105 \pm 0,02$  barn gefunden. Für das stabile Ce<sup>140</sup> wurde der (natürliche automare) Einfangquerschnitt zu  $0,27 \pm 0,06$  b und für Ce<sup>142</sup> zu  $0,105 \pm 0,020$  b gefunden.

Zuck.

G. P. Arnold, V. W. Myers and A. H. Weber. *The effect of crystal orientation on the scattering of slow neutrons.* Phys. Rev. (2) 75, 217—220, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Erstens wird eine Theorie entwickelt über den Durchgang langsamer Neutronen durch mikrokristalline Stoffe des hexagonalen Systems, in denen die Kristallite teilweise nach einer Vorzugsrichtung orientiert sind. Zweitens wird mit einem mechanischen Geschwindigkeitsspektrometer der totale Wirkungsquerschnitt des Graphits für langsame Neutronen (aus dem Argonner Schwerwasser-Pile) in Abhängigkeit von der Neutronenenergie gemessen, und zwar einerseits an gepulvertem Material, in dem die Kristalle regellos orientiert sind, und andererseits an einer geeignet behandelten Probe mit Vorzugsrichtung. Die Wirkungsquerschnitte weichen in den beiden Fällen beträchtlich voneinander ab. Mit Hilfe der Theorie kann aus den Meßergebnissen der Grad der Orientierung abgeschätzt werden. Ein genauerer Vergleich zwischen Theorie und Versuch ist vor allem wegen der überlagerten unelastischen Streuung am Kristallgitter nicht möglich.

P. Jensen.

C. K. Boekelman, R. K. Adair, H. H. Barschall and O. Sala. *Total cross section of Be, N, O, Na and Ca for fast neutrons.* Phys. Rev. (2) 75, 336, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Mit monochromatischen Neutronen (20 keV Auflösungsvermögen) der Li<sup>7</sup> ( $p, n$ ) Reaktion wurden für Energien zwischen 30 und 1000 keV die Gesamtquerschnitte von Be, N, O, Na und Ca untersucht. Be zeigt eine Resonanz von 7 barn bei 625 keV, die wahrscheinlich p-Neutronen zuzuschreiben ist. N hat zwei schwache Maxima bei 440 und 665 keV, die nicht an den Stellen früher beobachteter Absorption liegen. O hat bei 440 keV eine Resonanz von 14 barn einer experimentell bedingten Breite von 45 keV,

wahrscheinlich zurückzuführen auf  $p$  Neutronen, die einen Compoundkern von  $I = 3/2$  bilden. Na und Ca zeigen zahlreiche Maxima, Ca hat über ein weites Gebiet nur 1,5 barn Querschnitt. Houtermans.

**Otto Halpern.** *Double refraction and polarization of neutron beams.* Phys. Rev. (2) **75**, 343, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.) Beim Auftreffen eines Neutronenstrahles von hinreichend großer Wellenlänge auf eine magnetisierte Eisenplatte tritt Totalreflektion für die Neutronen verschiedener Spinrichtung bei verschiedenen Glanzwinkeln auf, die kleiner bzw. größer als der Winkel der Totalreflektion für unmagnetisiertes Eisen sind. So können vollständig polarisierte Neutronenstrahlen von halber Primärintensität erhalten werden. Die Magnetisierungsrichtung ist in die Projektion der Einfallsrichtung des Strahles auf die Platte zu legen. Schlögl.

**Otto Halpern.** *Depolarization of neutrons during diffusion.* Phys. Rev. (2) **75**, 1633, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.) Um die Änderung der Polarisationsrichtung eines Neutronenstrahles zu ermitteln, der an Platten endlicher oder unendlicher Dicke reflektiert wird bzw. durch sie hindurchtritt, wurden strenge oder asymptotische Lösungen für die Transportgleichung der Neutronen aufgesucht. Die Methode eignet sich speziell für den Fall geringer Depolarisation durch Zusammenstoß. Im Gegensatz zu Rechnungen von BOROWITZ und HAMERMESH (Phys. Rev. (2) **74**, 1285, 1948) sind die Intensitäten des reflektierten bzw. hindurchgelassenen Strahles bei Schichtdicken von 5 bis 10 freien Weglängen von gleicher Größenordnung. Formeln für den experimentell besonders aussichtsreichen Depolarisationseffekt des unter beliebigen Winkeln reflektierten Strahles sind aufgestellt worden. Schlögl.

**Keith Brueckner, Walter Hartsough, Evans Hayward and Wilson M. Powell.** *Neutron-proton-scattering at 90 Mev.* Phys. Rev. (2) **75**, 555—564, 1949, Nr. 4. (15. Febr.) (Berkeley, Calif., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die theoretisch wichtige Frage nach der Winkelabhängigkeit der Neutron-Proton-Streuung bei hohen Energien wird nach der Nebelkammer-Methode untersucht. Die Neutronen werden durch „Abstreifen“ erzeugt (s. diese Ber. **27**, 381, 1948), ihre Energie liegt zwischen 40 und 160 MeV, das Häufigkeitsmaximum bei 90 MeV. Sie durchsetzen als  $1\frac{1}{2}$  cm dickes Parallelstrahlbündel die Nebelkammer, die mit 1100 Torr  $H_2$  und Alkohol-Wasserdampf gefüllt ist und 40 cm Durchmesser und 9 cm nutzbare Tiefe hat. Ein Magnetfeld von 14000 Gauß wird von HELMHOLTZ-Spulen erzeugt, in denen kurzzeitig 4000 Amp. fließen. Aus der Krümmung der beobachteten Protonenbahnen und ihrem Anfangswinkel gegen die Neutronenrichtung werden Protonen- und Neutronenenergie und der Streuwinkel berechnet. Es ergibt sich, daß die Winkelverteilung der an H gestreuten Neutronen im Schwerpunktsystem nicht isotrop ist, sondern daß sie ein Minimum bei  $90^\circ$  hat und nach  $180^\circ$  zu stärker ansteigt als nach  $0^\circ$  (untersuchter Winkelbereich  $12^\circ$  bis  $180^\circ$ ). Das Überwiegen der Vorwärtspartonen deutet darauf hin, daß bei einem gewissen Teil der Stöße ein Ladungsaustausch zwischen Proton und Neutron stattfindet. Das Ergebnis ist im Einklang mit dem von HADLEY u. a. mit Zählern erhaltenen (Phys. Rev. (2) **73**, 1114, 1948). P. Jensen.

**D. J. Hughes, M. T. Burgy, R. B. Heller and J. W. Wallace.** *Magnetic refraction of neutrons at domain boundaries.* Phys. Rev. (2) **75**, 565—569, 1949, Nr. 4. (15. Febr.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 344, Nr. 2. (15. Jan.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Beim Durchgang von thermischen Neutronen durch Eisen wird bei nicht magnetisiertem Eisen noch eine Streuung der Neutronen unter kleinem Winkel (Größenordnung einer Bogenminute) beobachtet. Verff. untersuchten Winkelverteilung und die Abhängigkeit von der Eisendicke der Streuung näher. Die Ergebnisse werden mit den theoretischen Erwartungen verglichen, sie sind



in Übereinstimmung mit der Hypothese, daß diese Streuung durch eine magnetische Brechung der Neutronen an der Grenze der ferromagnetischen Elementarbereiche hervorgerufen wird. Der mittlere Streuwinkel an einem einzelnen Elementarbereich beträgt 0,027 Bogenminuten, und die Abweichung nimmt linear mit der Anzahl der durchstrahlten Elementarbereiche zu. Fe besitzt somit 2 Brechungsindizes für die Neutronen (Brechung an den Kristallgittern und Brechung an den Grenzen der Elementarbereiche), im gesättigten Zustand, wo alle Elementarbereiche ausgerichtet sind, verschwindet die Streuung unter kleinem Winkel.  
v. Harlem.

**Robert B. Meijer.** *On the absorption of slow neutrons by rhodium.* Phys. Rev. (2) **75**, 773—781, 1949, Nr. 5. (1. März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Mit  $\text{BF}_3$ -Zählern ausgeführte Absorptionmessungen langsamer Neutronen (0,0044 bis 330 eV) in Rh-Proben verschiedener Dicken führen zu einem Gesamt-Wirkungsquerschnitt  $\sigma = (0,295 \pm 0,005) t (1 + 8650 t^{-2}) + (6 \pm 2)$  barn ( $t$  = Laufzeit der Neutronen in  $\mu\text{sec/m}$  Luft, das konstante Glied wird als Streuquerschnitt angesetzt), der als einzige Resonanz ein Maximum von  $2750 \pm 200$  barn für 1,21 eV aufweist. Die Resonanzbreite  $\Gamma$  ist  $0,21 \pm 0,01$  eV in guter Übereinstimmung mit der BREIT-WIGNER-Formel.  
v. Buttlar.

**I. W. Ruderman, W. W. Havens jr., T. I. Taylor and L. J. Rainwater.** *The scattering of slow neutrons by paramagnetic crystals.* Phys. Rev. (2) **75**, 895—896, 1949, Nr. 5. (1. März.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda, S. 1296, Nr. 8. (15. Apr.) u. Berichtigung (2) **76**, 434, Nr. 3. (1. Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Die von HALPERN und JOHNSON theoretisch untersuchte Streuung von Neutronen an paramagnetischen Ionen auf Grund der Wechselwirkung der magnetischen Momente von Neutron und Ion (s. diese Ber. **20**, 2265, 1939) wird zum erstenmal experimentell sicher nachgewiesen. Mit Hilfe des Neutronengeschwindigkeitsspektrometers werden Durchlässigkeitsmessungen an wasserfreien  $\text{MnF}_2$ -Kristallen gemacht, und der totale Wirkungsquerschnitt der  $\text{MnF}_2$ -Molekel gegenüber langsamen Neutronen wird in Abhängigkeit von der Energie bestimmt. Von diesem Querschnitt wird die Summe der Kernquerschnitte abgezogen, die durch Extrapolation von hohen Energien her und aus früheren Messungen an Mn und F gewonnen wird. Übrig bleibt der „paramagnetische Streuquerschnitt“ von  $\text{Mn}^{++}$ , dessen Größe und Energieabhängigkeit (Anstieg von ca.  $1 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$  bei 0,02 eV auf ca.  $11 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$  bei 0,002 eV) theoretisch zu erwarten ist, wenn die paramagnetische Streuung elastisch ist, d. h. wenn keine starke Spinkopplung zwischen benachbarten paramagnetischen Ionen besteht.  
P. Jensen.

**Lester Winsberg, David Meneghetti and S. S. Sidhu.** *Total neutron cross sections of compounds with different crystalline structures.* Phys. Rev. (2) **75**, 975—979, 1949, Nr. 6. (15. März.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die totalen Wirkungsquerschnitte bei Neutronenbestrahlung von  $\text{CaO}$ ,  $\text{TiC}$ ,  $\text{TlBr}$  und  $\text{ZnO}$  wurden als Funktion der mit dem mechanischen velocity-selector gemessenen Neutronenenergie (0,001—1 eV) aufgenommen. Aus dem Vergleich der gemessenen mit aus der Formel von FERMI, STURM und SACHS (Phys. Rev. (2) **71**, 598, 1947) berechneten Werten ergeben sich für die Streuamplituden: Ca:  $+0,46 \cdot 10^{-12} \text{ cm}$ ; Ti:  $-0,25 \cdot 10^{-12} \text{ cm}$ ; Tl:  $+0,75 \cdot 10^{-12} \text{ cm}$ ; Zn:  $+0,58 \cdot 10^{-12} \text{ cm}$ . Dabei wurde für O der Wert  $+0,61 \cdot 10^{-12} \text{ cm}$  zugrundegelegt. Der für Ca angegebene Wert weicht fast um den Faktor 2 von dem durch FERMI und MARSHALL (Phys. Rev. (2) **71**, 666, 1947) angegebenen Wert ab.  
v. Buttlar.

**L. D. P. King and Louis Goldstein.** *The total cross section of the  $\text{He}_3$  nucleus for slow neutrons.* Phys. Rev. (2) **75**, 1366—1369, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Los Alamos, N. Mex., Scient. Lab.) Die Absorption der Neutronen im  $\text{He}^3(n, p)\text{H}^3$ -Prozeß wurde durch Relativmessung gegen  $\text{BF}_3$  für Primärenergien zwischen 0,001 und 0,03 eV gemes-

sen. Der totale Wirkungsquerschnitt befriedigt das  $1/v$ -Gesetz. Das Produkt  $\sigma_{\text{He}^3} \cdot v$  ergibt sich zu  $(11,2 \pm 0,5) \cdot 10^6 \text{ barn} \cdot \text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$ . Verff. schließen daraus, daß kein instabiler Anregungszustand des  $\text{He}^4$ -Kernes unterhalb 20,5 MeV existiert.  
v. Buttlar.

N. Z. Alcock and D. G. Hurst. *Neutron diffraction by gases*. Phys. Rev. (2) **75**, 1609—1610, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Council., Div. Atomic Energy Res.) Ein aus einem  $\text{D}_2\text{O}$ -Pile austretender, mit Kristallspektrometer ausgeblendeter Neutronenstrahl von 0,07 eV wurde an  $\text{O}_2$  und  $\text{CO}_2$  (unter 60 Atm.) gebeugt und durch einen  $\text{BF}_3$ -Zähler registriert. Für den Neutronenuntergrund, der etwa 50% der gebeugten Strahlung ausmacht und teils von durchdringenden, teils an der Stahlflasche gestreuten langsamen Neutronen herrührt, wurde eine Korrektur angebracht. Die Beugungskurven wurden halb-klassisch berechnet: eine Neutronenwelle fällt auf ein System punktförmiger Streuzentren. Bei  $\text{O}_2$  ergab sich gute Übereinstimmung mit dem Experiment. Die gegenüber den theoretischen Werten zu kleinen Intensitäten bei  $\text{CO}_2$  für kleine Winkel sind charakteristisch für Flüssigkeiten und werden hier durch den hohen Verflüssigungspunkt erklärt, der bei den Messungen nur wenig überschritten war.  
Schlögl.

A. E. Shaw. *Packing fractions of the nickel isotopes*. Phys. Rev. (2) **75**, 331—332, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Nach der Doublettmethode wurden in einem doppelt fokussierenden Massenspektrographen die Packungsanteile der Nickelisotope durch Vergleich mit Benzol bestimmt. Es ergab sich für  $\text{Ni}^{58}$  — 8,29  $\pm$  0,07,  $\text{Ni}^{60}$  — 8,69  $\pm$  0,08,  $\text{Ni}^{61}$  — 8,75  $\pm$  0,08,  $\text{Ni}^{62}$  — 9,01  $\pm$  0,05,  $\text{Ni}^{64}$  — 8,62  $\pm$  0,08.  
Zuck.

F. Bloch, A. C. Graves, M. Packard and R. W. Spence. *Relative moments of  $\text{H}_1$  and  $\text{H}_3$* . Phys. Rev. (2) **71**, 551, 1947, Nr. 8. (15. Apr.) (Santa Fe, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Das Verhältnis der magnetischen Momente von Proton und Triton, das sich bereits bei früheren Versuchen der Verff. etwas abweichend von 1 ergeben hatte, wird nach der Resonanzmethode neu bestimmt. Dabei werden Proben benutzt die etwa gleiche Mengen  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{T}_2\text{O}$  enthalten. Das Ergebnis der früheren Versuche wird bestätigt; das magnetische Moment des Tritons ist um den Faktor 1,066636  $\pm$  0,00001 größer als dasjenige des Protons.  
Flügge.

P. Kusch. *On the nuclear electric quadrupole moment of  $\text{Li}^6$* . Phys. Rev. (2) **75**, 887—888, 1949, Nr. 5. (1. März.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Untersuchungen von  $\text{LiF}$ ,  $\text{LiCl}$ ,  $\text{LiBr}$  und  $\text{LiI}$  mit der magnetischen Molekularstrahlresonanzmethode ergaben: Die Kernspin-Resonanzlinie des  $\text{Li}^7$  besteht aus drei Komponenten. Die Frequenzabstände der äußeren Komponenten sind (gleiche Reihenfolge): 102, 48, 46, 43 kHz. Die Resonanzlinien des  $\text{Li}^6$  zeigten keine Aufspaltung. Das Quadrupolmoment des  $\text{Li}^6$  kann daher höchstens 4,4% des Moments von  $\text{Li}^7$  betragen. Der Wert 0 wäre mit dem Experiment ebenfalls verträglich. Nach Berechnungen von WEISSKOPF liefert das HARTREE-Kernmodell für  $\text{Li}^7$  ein Quadrupolmoment von  $-2,2 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$ . Das NORDHEIM-Kernmodell ergibt nach HUGHES den Wert  $-2,0 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$ .  
W. Maier.

G. H. Dieke and F. S. Tomkins. *The molecular spectrum of hydrogen. The Fulcher bands of  $\text{TH}$  and  $\text{T}_2$* . Phys. Rev. (2) **76**, 283—298, 1949, Nr. 2. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) [S. 418.]  
Ritschl.

Paul Harteck und Hans E. Sueß. *Der Deuteriumgehalt des freien Wasserstoffs in der Erdatmosphäre*. Naturwiss. **36**, 218, 1949, Nr. 7. (Aug.) (Hamburg, Univ., Inst. phys. Chem.) Die Verff. leiteten das Roh-Neon, das neben Helium den gesamten Wasserstoff der Luft enthält, bei 450° über Kupferoxyd und erhielten so aus einigen 100 000 m<sup>3</sup> Luft zwei Proben von je 30 cm<sup>3</sup> Wasser. Eine pyknometrische Be-



stimmung nach sorgfältiger Reinigung ergab, daß der freie Wasserstoff der Atmosphäre mit dem Wasserdampf nicht im thermodynamischen Gleichgewicht steht, sondern einen um  $25 \pm 7\%$  höheren Deuteriumgehalt hat. Diese Anreicherung des schweren Isotops ist nach Ansicht der Verf. auf die raschere Abwanderung des leichten Isotops aus dem Schwerfeld der Erde zurückzuführen. Da der Gehalt der Luft an Wasserstoff etwa  $5,0 \pm 0,5 \cdot 10^{-5}$  Vol.-% beträgt, muß dieser laufend nachgebildet werden, um den Verlust infolge Entweichens und durch Oxydation mit Ozon zu decken. Hierfür kommen hauptsächlich zwei Prozesse in Frage, die photochemische Spaltung von Wasserdampf in den höchsten Schichten der Atmosphäre und die Fäulnis organischer Substanzen. Bei der letzteren stellt sich das Austauschgleichgewicht:  $\text{H}_2 + \text{HDO} \rightarrow \text{HD} + \text{H}_2\text{O}$  ein, so daß der durch Fäulnis entstandene Wasserstoff etwa um den Faktor 3 ärmer an Deuterium wäre als normaler Wasserdampf.

M. Wiedemann.

**D. N. Gideon, W. C. Miller and B. Waldman.** *Nuclear isomerism of selenium produced by X-rays.* Phys. Rev. (2) **75**, 329, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Das zum Grundzustand isomere  $\text{Se}^{77*}$ ,  $17,5 \pm 1,0$  sec würde durch Bremsstrahlung eines Hochdruck-VAN DE GRAFF erzeugt und zeigt 0,76 MeV als Anregungsschwelle. Die Anregungsfunktion wurde bis 2,2 MeV gemessen und zeigt einen scharfen Anstieg bei einer Elektronenenergie von  $1,45 \pm 0,05$  MeV, was durch ein Energieniveau des  $\text{Se}^{77}$  bei dieser Energie gedeutet wird. Die Absorptionskurve der Konversionselektronen von  $\text{Se}^{77*}$  wurde gemessen und gibt deren Energie zu 135 keV in Einklang mit der gemessenen  $\gamma$ -Energie von 0,15 MeV.

Houtermans.

**Maria Kemmerich.** *Die Halbwertszeit des Rubidiums<sup>87</sup>.* Z. Phys. **126**, 399—409, 1949, Nr. 5. (27. Mai.) (Göttingen, II. Phys. Lab.) Messungen der  $\beta$ -Aktivität des  $\text{Rb}^{87}$  an  $\text{RbCl}$ -Schichten bis herunter zu  $0,03 \text{ mg/cm}^2$  Dicke. Die Schichten wurden auf Al-Folien von  $20 \mu$  Dicke aufgedampft, die an der Innenwand eines normalen Alkohol-Argon-Auslösezählrohres angebracht wurden. Unter Berücksichtigung der Koinzidenzrate (HAXFL und HOUTERMANS Z. Phys. **124**, 705, 1948) ergibt sich die Halbwertszeit zu  $T = (6,0 \pm 0,6) \cdot 10^{10}$  Jahre.

Zuck.

**G. B. Knight and R. L. Macklin.** *Radiations of uranium Y\*.* Phys. Rev. (2) **75**, 34—38, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide and Carbon Chem. Corp., K-25 Res. Lab.) Untersucht wurde der Zerfall des  $\text{UY} = \text{Th}^{231}$ . Als Ausgangsmaterial zur Gewinnung der  $\text{UY}$ -Proben diente  $\text{U}^{236}$ , das von  $\text{U}^{238}$  weitgehend und von weiteren radioaktiven Beimengungen völlig frei war. Da sich aus dem restlichen  $\text{U}^{238}$  das  $\text{UX}_1$  mit einer Halbwertszeit von 24 Tagen bildete, während die Halbwertszeit von  $\text{UY}$  bei 25 Stunden liegt, war der  $\text{UY}$ -Anteil am stärksten 1—3 Tage nach der Darstellung des Ausgangsmaterials. Er wurde dann mit  $\text{LaF}_3$  ausgefällt und die auftretenden Aktivitäten gemessen. Nach Abzug des immer noch vorhandenen  $\text{UX}$ -Anteils ergab sich für  $\text{UY}$  die Halbwertszeit zu 25,51 Stunden. Es zerfällt unter  $\beta$ -Strahlung, deren Maximalenergie durch Absorber zu 210 keV bestimmt wurde, in einen metastabilen Zustand des  $\text{Pa}^{231}$  von  $< 1 \mu\text{sec}$  Halbwertszeit. Die bei dem Übergang in den Grundzustand auftretende 35 keV- $\gamma$ -Strahlung erfährt eine 82%ige Konversion in der L-Schale. Eine entsprechend weiche Wellenstrahlung wurde beobachtet.

Zuck.

**F. W. van Name jr.** *Measurement of the radioactive decay constant of  $\text{ThC}'$  using a coincidence method.* Phys. Rev. (2) **75**, 100—103, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) In einer auf  $1,3 \cdot 10^{-8}$  sec auflösenden Koinzidenzanordnung mit neutralisierter Eingangskapazität (vgl. Rev. Sci. Instr. **19**, 424, 1948) wurden verzögerte Koinzidenzen der  $\text{ThC}$ - $\beta$ -Strahlung mit der nachfolgenden  $\text{ThC}'$ - $\alpha$ -Strahlung registriert. Die Halbwertszeit für  $\text{ThC}'$  wurde daraus zu  $T = (2,2 \pm 0,1) \cdot 10^{-7}$  sec bestimmt.

Zuck.

**W. W. Meinke, A. Ghiorso and G. T. Seaborg.** *Three additional collateral alpha-decay chains.* Phys. Rev. (2) **75**, 314—315, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Durch Bestrahlung von Th mit 100 MeV  $\alpha$ -Teilchen, chemische Abtrennung des ersten Elements und  $\beta$ -Teilchen-Zählung mit Impulsanalysator wurde eine Seitenkette des Typs  $(4n+1)$  nachgewiesen mit den Elementen  $U^{229} \alpha$ , 58 min  $\rightarrow Th^{225} \alpha$ , 7,8 min  $\rightarrow Ra^{221} \alpha$ , 31 sec  $\rightarrow Em^{217} \alpha$ , ca.  $10^{-3}$  sec  $\rightarrow Po^{213} \alpha$ ,  $4,2 \cdot 10^{-6}$  sec,  $\rightarrow Pb^{209} \beta$ , 3,32 h  $\rightarrow Bi^{209}$  (stabil) mit den zugehörigen  $\alpha$ - bzw.  $\beta$ -Energien 6,42; 6,57; 6,71; 7,74; 8,34 und 0,70 MeV.  $U^{229}$  geht alternativ ( $K/\alpha \approx 5$ ) in das 1,5 d—Pa über. 120 MeV  $\alpha$ -Teilchen erzeugen in Th außerdem die Seitenkette der Th-Reihe  $U^{228} \alpha$ , 9,3 min  $\rightarrow Th^{224} \alpha$  ( $\sim 1$  sec)  $\rightarrow Ra^{220} \alpha$  ( $\sim 10^{-2}$  sec)  $\rightarrow Em^{216} \alpha$  ( $\sim 10^{-6}$  sec)  $\rightarrow ThC' \rightarrow Pb^{208}$  (stabil), mit den  $\alpha$ -Energien 6,72; 7,20; 7,49; 8,07; 8,78. Die Halbwertszeiten in Klammern sind nach PERLMAN und SEABORG (Phys. Rev. (2) **74**, 1730, 1948; Rev. Modern Phys. **20**, 585, 1948) theoretisch abgeschätzt. Die Pa-Fraktion von Th, das mit 150 MeV-Deuteronen bombardiert wurde, enthält die Seitenkette der  $(4n+2)$ -Familie  $Pa^{226} \alpha$ , 1,70 min  $\rightarrow Ac^{222} \alpha$  ( $\sim 10$  sec)  $\rightarrow Fr_{27}^{218} \alpha$  ( $\sim 10^{-2}$  sec)  $\rightarrow At_{85}^{214} \alpha$  ( $10^{-6}$  sec)  $\rightarrow Bi^{210}$  (= RaE). Im letzteren Falle ist die Zuordnung zu den Massen nicht durch Identifizierung bekannter Tochterprodukte bewiesen, aber durch die Energien (6,81; 6,96; 7,85; 8,78 MeV) und die Art der Entstehung und die Lebensdauer der Muttersubstanz wahrscheinlich gemacht. Es wird eine Tabelle aller bisher bekannten Seitenketten gegeben.

Houtermans.

**W. E. Shoupp, B. Jennings and K. H. Sun.** *Threshold and resonances in  $C^{14}(p,n)N^{14}$  reaction and energy levels of  $N^{15}$ .* Phys. Rev. (2) **75**, 1—7, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Eine „dicke“ und eine 3 keV „dünne“  $BaCO_3$ -Schicht, in denen 2,7% der C-Atome radioaktives  $C^{14}$  sind, werden mit Protonen (bis 3 MeV) von einem VAN DE GRAFF-Generator bestrahlt. Die Neutronen aus obiger Reaktion werden mit  $BF_3$ -Proportionalzählrohren in Paraffin nachgewiesen. Aus der Anregungsfunktion für dicke Schicht ergibt sich die Reaktionsschwelle und daraus die Reaktionsenergie  $Q = -0,620 \pm 0,009$  MeV. In Übereinstimmung hiermit fanden z. B. P. HUBER und STEBLER (Phys. Rev. (2) **73**, 85, 1948) die Reaktionsenergie  $+0,63 \pm 0,01$  MeV für die umgekehrte Reaktion  $N^{14}(n,p)C^{14}$ . Aus  $Q$ , sowie der Neutron-Proton-Massendifferenz und der  $\beta$ -Energie des  $C^{14}$  wird berechnet, daß die Neutrinomasse höchstens etwa 1% der Elektronenmasse beträgt. Die Anregungskurve mit dünner Schicht zeigt drei starke Resonanzen bei den Protonenenergien 1,14, 1,30, 2,05 MeV und drei weniger sichere bei 1,47, 2,21 und 2,65 MeV. Die zugehörigen  $N^{15}$ -Niveaus werden mit den von BARSCHALL und BATTAT (Phys. Rev. (2) **70**, 245, 1946) aus Resonanzen der Umkehrreaktion erschlossenen Niveaus verglichen. Für die Resonanz bei 1,14 MeV wird der maximale Wirkungsquerschnitt der  $C^{14}(p,n)$ -Reaktion zu etwa  $0,7 \cdot 10^{-24}$  cm<sup>2</sup> bestimmt.

P. Jensen.

**W. E. Shoupp, B. Jennings, W. Jones and M. Garbuny.** *Absolute measurement of the  $Li^7(p,n)$  threshold voltage.* Phys. Rev. (2) **75**, 336, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Mit einem früher (s. ALTAR, GARBUNY und COLTMAN, diese Ber. **27**, 596, 1948) beschriebenen Radiofrequenz Ionenlaufzeit-Meßinstrument, das diskrete Absolutspannungen für bestimmte Eichpunkte bis 0,05% mißt, wurde die Schwelle der Reaktion  $Li^7(p,n)Be^7$  zu 1,8812 MeV bestimmt.

Houtermans.

**R. G. Herb, S. C. Snowdon and O. Sala.** *Absolute voltage determination of three nuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **75**, 246—259, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Madison, Wisc., Univ.) Verff. benutzen einen großen elektrostatischen Analysator (statisches Zylinderfeld mit 90° Ablenkung und 1,5 m Ionenweg) in Verbindung mit dem elektrostatischen Generator zur absoluten Spannungseichung von drei häufig zur

Energieeichung benutzen Kernreaktionen. Sie finden für die Schwelle der  $\text{Li}^7(p, n)\text{Be}^7$ -Reaktion, eine  $\text{Al}^{27}(p, \gamma)\text{Si}^{28}$ -Resonanz und eine  $\text{F}^{19}(p; \alpha, \gamma)\text{O}^{16}$ -Resonanz 1,882 MeV, bzw. 0,9933 MeV bzw. 0,8735 MeV mit  $\pm 0,1\%$  Fehler. Drei mathematische Anhänge behandeln die Bestimmung der effektiven Ein- und Austrittsebene des Analysators und die ionenoptischen Beziehungen für diesen.

Houtermans.

**R. V. Smith and H. T. Richards.** *P-N threshold for deuterium.* Phys. Rev. (2) **75**, 335, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Verff. finden die Energieschwelle für  $\text{D}^2(p, np)$ , wie theoretisch zu erwarten, bei  $3/2$  der Bindungsenergie des Deuterons 3,3 MeV, wobei zum Nachweis der gebildeten Neutronen ein  $\text{H}_2$ -Proportionalzählrohr benutzt wurde. Bei 70 keV oberhalb der Einsatzenergie ist der Wirkungsquerschnitt etwa  $10^{-30} \text{ cm}^2$ .

Houtermans.

**H. T. Richards and R. V. Smith.** *P-N reactions for argon and neon.* Phys. Rev. (2) **75**, 336, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Mit einem paraffinhüllten  $\text{BF}_3$ -Zählrohr beobachten Verff. die Neutronenausbeute der  $\text{A}^{40}(p, n)\text{K}^{40}$ -Reaktion, die nach den Massen bei 1,1 MeV Protonenenergie einsetzen sollte, und finden unter 2,4 MeV einen Wirkungsquerschnitt von  $10^{-29} \text{ cm}^2$ , der bei dieser Energie plötzlich auf ca.  $10^{-25} \text{ cm}^2$  steigt. Die Einsatzstelle ist nicht gegeben. Verff. nehmen an, daß die Reaktion, bei der  $\text{K}^{40}$  im Grundzustand entsteht, wegen des hohen Spins ( $= 4$ ) verboten ist, und von 2,4 MeV an die Bildung eines angeregten  $\text{K}^{40}$  mit Spin 1 oder 0 möglich wird. Für Ne ist nach BETHE Einsatz bei 2,1 MeV zu erwarten, doch ist unterhalb einer Protonenenergie von 3,35 keine Neutronenausbeute über dem Nulleffekt zu finden. Dies läßt sich mit der Existenz eines Abregungsniveaus bei 1,3 MeV von  $\text{Ne}^{22}$ , das beim  $\beta^+$ -Zerfall von  $\text{Na}^{22}$  auftritt, deuten.

Houtermans.

**R. W. Krone, S. S. Hanna and D. R. Inglis.** *Angle dependence of the reaction  $\text{Li}^6(d, p)\text{Li}^7$ .* Phys. Rev. (2) **75**, 335—336, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Die Protonen kurzer und langer Reichweite aus der  $\text{Li}^6(d, p)\text{Li}^7$  Reaktion werden mit einem Proportionalzählrohr und Impulsanalysator (10 Kanäle) auf ihre Winkelverteilung hin untersucht. Bei Deuteronenenergien von 400, 600 und 800 keV zeigen beide Reichweitengruppen sehr ähnliche Winkelverteilung mit starker Vorzugsrichtung nach vorne. Dies läßt vermuten, daß beide niedrigen Anregungszustände des  $\text{Li}^7$ -Kerns  $^2\text{P}$ -Zustände sind.

Houtermans.

**D. N. Kundu and M. L. Pool.** *(p, n): (p, \gamma) and (d, n): (d, 2n) reaction cross sections by using enriched Mo.* Phys. Rev. (2) **75**, 336—337, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Mo natürlicher Isotopenzusammensetzung und an  $\text{Mo}^{94}$  angereichertes Mo wurden mit Protonen von 5 MeV und Deuteronen von 10 MeV bombardiert und aus den Intensitäten der emittierten geladenen Teilchen, Röntgen- und  $\gamma$ -Strahlen der erzeugten aktiven Substanzen und der bei den primären Reaktionen emittierten Strahlungen werden die relativen Wirkungsquerschnitte der folgenden Reaktionen bestimmt:  $\text{Mo}^{94}(p, \gamma): \text{Mo}^{95}(p, n): \text{Mo}^{95}(p, \gamma): \text{Mo}^{96}(p, n) = 1: 260: 40: 400$  für 5 MeV, und  $\text{Mo}^{94}(d, n): \text{Mo}^{95}(d, 2n): \text{Mo}^{95}(d, n): \text{Mo}^{96}(d, 2n) = 1: 13: 17: 2,5$  für 10 MeV.

Houtermans.

**M. L. Pool and D. N. Kundu.** *Relative cross-section measurements for the identification of  $\text{Tc}^{92}$  and  $\text{Tc}^{93}$ .* Phys. Rev. (2) **75**, 337, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Natürliches und an  $\text{Mo}^{92}$  und  $\text{Mo}^{94}$  angereichertes Mo wurden alternativ auf einem rotierbaren Auffänger mit 5 MeV Protonen bzw. 10 MeV Deuteronen bestrahlt, so daß die entstandenen Aktivitäten richtig zugeordnet werden konnten.  $\text{Mo}^{92}$  ergab Aktivitäten von 2,7 h, 47 min und 4,5 min mit den relativen Wirkungsquerschnitten 44, 224, 1,76. Durch Vergleich mit den



( $p, n$ )- und ( $p, \gamma$ )-Ausbeuten an  $\text{Mo}^{95}$  konnte die 47 min-Aktivität dem  $\text{Te}^{92}$ , die 2,7 h- und 4,5 min-Aktivität dem  $\text{Te}^{93}$  zugeordnet werden.  $\text{Te}^{92}$  zeigt nur K-Einfang, verbunden mit 1,5 MeV  $\gamma$ -Strahlung. Das 2,7 h- $\text{Te}^{93}$  zeigt 93% K-Einfang und 7% Positronenemission einer Maximalenergie von 0,83 MeV. Zu dieser Halbwertszeit gehört auch eine 2,0 MeV  $\gamma$ -Strahlung. Houtermans.

**Ward Whaling, J. E. Evans and T. W. Bonner.** *Neutrons from deuteron bombardment of  $\text{Li}^6$ .* Phys. Rev. (2) **75**, 688, 1949, Nr. 4. (15. Febr.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Die Anzahl der im  $\text{Li}^6$  ( $d, n$ )-Prozeß entstehenden Neutronen wurde mit einem Argon-recoil-Zählrohr als Funktion der Primärenergie (250 bis 2200 keV) bestimmt. Die durch  $\text{Li}^7$ , das zu 5% enthalten war, ausgelösten Prozesse wurden durch eine bei normalem Massenverhältnis  $\text{Li}^6:\text{Li}^7$  aufgenommene Meßreihe eliminiert. Für  $\text{Li}^6$  ergibt sich zunächst schwacher, über 1,8 MeV stärkerer Anstieg ohne Extremum. — Verff. untersuchen weiterhin die Winkelverteilung der Neutronen und finden für  $\text{Li}^6$  ein Maximum in Deuteronen-Strahlrichtung  $0^\circ$  von 7:4 gegen die Richtung  $150^\circ$  für alle Primärenergien, während für  $\text{Li}^7$  Kugelsymmetrie abgesehen von einer Resonanzstelle bei 1020 keV herrscht. v. Buttlar.

**K. W. Erickson, J. L. Fowler and E. J. Stovall jr.** *Differential cross section for reaction  $D(d, n)\text{He}^3$  for 10 Mev bombarding energy.* Phys. Rev. (2) **75**, 894, 1949, Nr. 5. (1. März.) (Los Alamos, N. Mex., Sci. Lab.) Ein Deuteronenstrahl wird auf eine dünne  $\text{D}_2$ -Gasschicht in  $4\frac{1}{2}$  m Abstand vom Zyklotron fokussiert. Die Winkelverteilung der  $\text{He}^3$ -Rückstoßkerne aus obiger Reaktion wird mit einem Proportionalzählrohr gemessen, und der Wirkungsquerschnitt der Reaktion wird für die Deuteronenenergie 10,3 MeV in Abhängigkeit vom  $\text{He}^3$ -Winkel (gegen den Primärstrahl im Schwerpunktsystem) im Bereich von  $40^\circ$  bis  $90^\circ$  bestimmt. Eine zusätzliche Messung der Neutronenausbeute liefert den Querschnitt bei  $0^\circ$ . Der so erhaltene differentielle Querschnitt ist stark winkelabhängig. Durch Integration über den Winkel ergibt sich der totale Querschnitt zu  $0,07 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ . Aus den zugleich aufgenommenen Energieverteilungskurven der  $\text{He}^3$ -Kerne folgt: Falls Übergänge in einen etwaigen angeregten Zustand des  $\text{He}^3$  unterhalb 3 MeV stattfinden, so müssen sie mehr als 50 mal seltener sein als Übergänge in den Grundzustand. P. Jensen.

**L. Rosen, F. K. Tallmadge and J. H. Williams.** *Range distribution of the charged particles from the  $D-D$  reactions for 10-Mev deuterons: Differential elastic scattering cross section at 40 degrees, 30 degrees and 20 degrees in the laboratory system.* Phys. Rev. (2) **75**, 1632, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos.) Die Messungen wurden mit der in vorstehendem Ref. erwähnten Bestrahlungsanordnung nach der photographischen Methode gemacht. Ergebnisse werden nicht mitgeteilt. P. Jensen.

**William Robinson.** *The equations of radioactive transformation in a neutron flux.* J. Chem. Phys. **17**, 542—547, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wird ein Formalismus entwickelt, der es gestattet, den Verlauf der durch Radioaktivität und Neutroneneinfang hervorgerufenen Umwandlungen zu berechnen, wenn die für das jeweilige Energiespektrum der Neutronen gemittelten Wirkungsquerschnitte für Neutroneneinfang sowie die Lebensdauern der beteiligten Kerne bekannt sind. Das Verfahren ist auf die im Pile herrschenden Bedingungen zugeschnitten, läßt sich aber natürlich auch auf den Fall erweitern, daß auch andere Teilchen als Neutronen Kernumwandlungen hervorrufen. Danos.

**M. E. Rose and G. Goertzel.** *High energy photo-disintegration of the deuteron.* Phys. Rev. (2) **72**, 749—757, 1947, Nr. 9. (1. Nov.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 162—163, Nr. 2. (15. Juli.) (Oak Ridge, Tenn., Clinton Lab.) Theoretische Studie über die Zerlegung des Deuterons durch Photonen von 50 bis 250 MeV

Energie. Bei  $h\nu = 50$  MeV ist der Wirkungsquerschnitt des Deuterons für Photospaltung  $3,7 \cdot 10^{-29}$  cm<sup>2</sup>, mit steigender Energie nimmt er bis etwa  $h\nu = 150$  MeV ab wie  $(h\nu)^{-n}$ , wobei  $n$  zwischen 4 und 5 liegt. Von  $h\nu = 150$  bis 250 MeV nimmt der Querschnitt nur noch wenig ab. Die Winkelverteilung der Bruchstücke wird für  $h\nu = 50, 100, 150, 250$  MeV graphisch wiedergegeben; bemerkenswert daran ist, daß mit zunehmender Energie sich in der Photonenrichtung und entgegengesetzt dazu in steigendem Maße Intensitätsmaxima ausbilden, und daß dieser Verteilung noch charakteristische Extrema überlagert sind, die von der Interferenz der sehr kurzen Materiewellen herrühren, welche von verschiedenen Teilen des Deuterons ausgehen. Die Energieverteilung der Teilchen kann leicht aus der Winkelverteilung abgeleitet werden. Abschließend werden die gemachten Annahmen und Vernachlässigungen quantitativ diskutiert.

P. Jensen.

J. Mc Elhinney, A. O. Hanson, R. A. Becker, R. B. Duffield and B. C. Diven. *Thresholds for several photo-nuclear reactions*. Phys. Rev. (2) 75, 542—554, 1949, Nr. 4. (15. Febr.) (Champaign, Ill., Univ., Phys. Res. Lab.) Mit einem 22 MeV-Betatron werden Röntgenstrahlen erzeugt, und mit diesen werden  $(\gamma, n)$ - oder  $(\gamma, p)$ -Reaktionen an 23 Isotopen hervorgerufen. Die Ausbeute der Reaktionen wird aus der  $\beta$ -Aktivität der Endkerne erhalten oder in einigen Fällen aus der Neutronenemission, wobei die Photoneutronen verlangsamt und mit Rhodium-Detektor nachgewiesen werden. Aus den Ausbeutekurven in Abhängigkeit von der Röntgenenergie werden die Schwellenenergien der Reaktionen entnommen. Zur Eichung der Energieskala werden die Schwellenenergien von Be<sup>9</sup> ( $\gamma, n$ ) und C<sup>12</sup> ( $\gamma, n$ ) zu 1,63 bzw. 18,7 MeV angenommen. Die gemessenen Schwellenenergien werden mit den aus den Isotopenmassen berechneten Werten verglichen; für die Massen über 40, die noch nicht genau bekannt sind, ergibt sich eine Möglichkeit, die halbempirischen Formeln von v. WEIZSÄCKER, FEENBERG u. a. zu prüfen. Ferner wird nach dem Verfahren von BALDWIN und KLAIBER [Phys. Rev. (2) 73, 1156, 1948] und mit ähnlichem Ergebnis der Wirkungsquerschnitt von Cu<sup>63</sup> ( $\gamma, n$ ) und Ta<sup>181</sup> ( $\gamma, n$ ) in Abhängigkeit von der Photonenenergie bis 20 MeV bestimmt.

P. Jensen.

Bernard Hamermesh and Albert Wattenberg. *Angular distribution of photo-neutrons from deuterium and beryllium*. Phys. Rev. (2) 75, 1290, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Mit  $\gamma$ -Quellen von etwa 40 Curie Na<sup>24</sup> ( $h\nu = 2,76$  MeV) wird die Winkelverteilung der Photoneutronen von D und Be unter gut definierten geometrischen Bedingungen gemessen. Neutronennachweis mit BF<sub>3</sub>-Zählern in Paraffin. Beide Verteilungen lassen sich durch  $a + b \sin^2 \theta$  darstellen, wobei vorläufige Werte für  $a/b$  0,24 für D und 1,5 für Be sind.

P. Jensen.

Arthur H. Snell, E. C. Barker and R. L. Sternberg. *Photodisintegration of deuterium and beryllium by the gamma-rays of Na<sup>24</sup> and Ga<sup>72</sup>*. Phys. Rev. (2) 75, 1290—1291, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Wirkungsquerschnitte von  $(\gamma, n)$ -Prozessen an D und Be werden gemessen. Die Intensität der Photoneutronen wird durch Vergleich mit einer geeichten Ray, Be-Neutronenquelle bestimmt, statt der  $\gamma$ -Intensität wird die  $\beta$ -Aktivität gemessen. Ist  $n_i$  die Zahl der  $\gamma$ -Quanten der Energie  $E_i$  pro  $\beta$ -Zerfall,  $\sigma_i$  der  $(\gamma, n)$ -Querschnitt für  $E_i$ , so kann aus diesen Messungen die Größe  $\Sigma n_i \sigma_i$  entnommen werden. Sie ist (in Einheiten  $10^{-28}$  cm<sup>2</sup>) für Na- $\gamma$ -Strahlen auf D 14,5, auf Be 6,82, für Ga-Strahlen auf D 2,84, auf Be 2,18. Da bekanntlich bei Na<sup>24</sup> ein  $\gamma$ -Quant von 2,76 MeV pro  $\beta$ -Zerfall ausgesandt wird, so sind die zwei ersten Werte direkt die  $(\gamma, n)$ -Querschnitte des D und Be für diese Energie.

P. Jensen.

Edwin P. Meiners jr., David R. Smith and Lewis Slack. *Angular distribution of photo-neutrons*. Phys. Rev. (2) 75, 1632—1633, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungs-

bericht.) (Washington Univ.) Die Verff. bestrahlten zur Untersuchung der Winkelverteilung der Photoneutronen  $D_2O$ -gefüllte Glaskugeln von 1,50, 1,27 und 0,95 cm Durchmesser mit einer 1 Curie  $\gamma$ -Strahlung des  $Na^{24}$  (2,76 MeV). Quelle und Absorber waren zur Vermeidung von Rückstreuung im Freien aufgehängt. Die Resultate wurden auf verschwindenden Durchmesser extrapoliert, um die Streuung der gebildeten Neutronen im  $D_2O$  zu eliminieren. Zum Nachweis diente teils eine  $BF_3$ -Ionisationskammer, teils die SZILARD-CHALMERS-Reaktion am Calciumpermanganat. Aus dem gemessenen Verhältnis des Neutronenstroms unter den Winkeln  $0^\circ$  und  $90^\circ$  wurde das Verhältnis des photomagnetischen zum photoelektrischen Wirkungsquerschnitt für die benutzte Energie in guter Übereinstimmung mit der Theorie zu  $\sigma_m/\sigma_e = 0,286 \pm 0,034$  berechnet.

Bennewitz.

L. E. Burkhart, W. F. Peed and E. J. Spitzer. *The K spectra of element 61*. Phys. Rev. (2) 75, 86—89, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide and Carbon Chem. Corp. Clinton Eng. Works.) [S. 427.]

Zuck.

Roy Overstreet, Louis Jacobson and P. R. Stout. *Evidence for a new isotope of potassium*. Phys. Rev. (2) 75, 231—233, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Agricult. Exp. Stat.) Verff. beschreiben eine Gaskammer zur Bestrahlung von strömendem Gas am Zyklotron und erhalten aus Argon mit 40 MeV  $\alpha$ -Teilchen mit einer Ausbeute von ca. 1 m Curie/ $\mu$ Amph neben  $K^{42}$  (12,4 h) einen bisher unbekannten 22,4 h-Körper, der ca. 22% der Anfangsaktivität im LAURITSEN-Elektrometer ausmacht und chemisch als K identifiziert wird. Der  $\beta$ -Spektrograph zeigt keine Positronen und zwei maximale  $\beta^-$ -Energien von 0,24 und 0,81 MeV, die auch durch die Absorptionskurve in Al (Reichweiten 60 und 300 mg/cm<sup>2</sup>) bestätigt werden. Eine  $\gamma$ -Strahlung einer Halbwertsdicke von 3,5 g/cm<sup>2</sup> Pb von ca. 0,4 MeV gehört ebenfalls zu dem neuen K-Isotop, das versuchsweise als  $K^{43}$  aus  $A^{40}(\alpha, p)$  gedeutet wird.

Houtermans.

R. Sherr, H. R. Muether and M. G. White. *Radioactivity of  $C^{10}$  and  $O^{14}$* . Phys. Rev. (2) 75, 282—292, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Durch Bombardement von Bor mit 17 MeV-Protonen entstand ein strahlender Stoff ( $T = 19,1 \pm 0,8$  sec), der chemisch als C identifiziert wurde. Bei Anreicherung des  $B^{10}$  von 18,4% auf 95% erhöhte sich die Intensität um den Faktor 50. Verff. deuten den Strahler als im  $B^{10}(pn)C^{10}$ -Prozeß entstandenes  $C^{10}$ . Es werden Positronen mit  $2,2 \pm 0,1$  MeV Grenzenergie (festgestellt durch Al-Absorption) und  $\gamma$ -Strahlen mit etwa 1 MeV (Pb-Absorption) gestrahlt. Die durch DELSANO, WHITE, BARKAS und CREUTZ (s. diese Ber. 22, 870, 1941) bekannte Periode von 8,8 sec wurde nicht gefunden, sondern Verunreinigungen des Bor zugeschrieben. Analog wurde das bisher unbekannte  $O^{14}$  durch  $N^{14}(pn)O^{14}$ -Prozeß gewonnen. Es zerfällt mit  $T = 76,5 \pm 2$  sec unter Positronenemission (Grenzenergie  $1,8 \pm 0,1$  MeV) und 2,3 MeV- $\gamma$ -Strahlung. Verff. schließen aus den Energieumsetzungen ihrer Versuche und den bekannten Anregungstermen des  $B^{10}$ - bzw.  $N^{14}$ -Kernes (T. LAURITSEN, C. B. DOUGHERTY and V. K. RASMUSSEN, Phys. Ber. (2) 74, 1566, 1948), daß die  $p-p$ ,  $p-n$  und  $n-n$ -Kernkräfte quantenmechanisch gleichen Charakter haben.

v. Buttlar.

R. Sherr, H. R. Muether and M. G. White. *A new radioactive isotope of oxygen*. Phys. Rev. (2) 75, 328, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Verff. finden nach Bombardement von Stickstoffverbindungen mit schnellen Protonen einen chemisch als O identifizierten Positronenstrahler von  $76,5 \pm 2$  sec Halbwertszeit. Durch Absorptionsmessung wurde die Maximalenergie zu  $1,8 \pm 0,1$  MeV, die wahrscheinlich einheitliche  $\gamma$ -Strahlung zu ca. 2,3 MeV bestimmt. Die  $\gamma$ -Strahlung scheint in Kaskade zum  $\beta$ -Zerfall emittiert zu werden. Eine un-



gefähre Bestimmung des Schwellenwerts unterstützt die Identifizierung des neuen O-Isotops als  $O^{14}$ . Der Zerfall durch  $\beta^+$ -Emission in den Grundzustand von  $N^{14}$  scheint ebenso verboten zu sein wie der von  $C^{14}$  in  $N^{14}$ . Theoretisch läßt sich ein erlaubter  $\beta^-$ -Zerfall mit 1,7 MeV in einen Anregungszustand des  $N^{14}$  bei 2,4 MeV in Übereinstimmung mit dem Experiment erwarten. Houtermans.

**J. D. Kurbatov and Donald Gideon.** *Disintegration of  $Mn^{54}$  into the isobar  $Fe^{54}$ .* Phys. Rev. (2) **75**, 328—329, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.)  $Mn^{54}$  (310 d) auf einem dünnen Film wurde auf Elektronen- und Positronenemission untersucht, und es wurden keine Positronen, wohl aber Elektronen gefunden, deren obere Energiegrenze etwa 1,0 MeV beträgt. Das Verhältnis von  $\beta^-$ -Emission zu Elektroneneinfang ist etwa 1 : 1000. Houtermans.

**Thomas J. Parmley, Burton J. Moyer and Robert C. Lilly.** *The radioactivities of some high mass isotopes of cobalt.* Phys. Rev. (2) **75**, 619—623, 1949, Nr. 4. (15. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Verschiedene Ni-Proben, in denen entweder die Massen 61, 62 oder 64 angereichert waren, werden durch Beschuß mit schnellen Neutronen radioaktiv gemacht. Ein 1,75 Stundenkörper ließ sich durch chemische Abtrennung und massenspektroskopische Analyse dem  $Co^{61}$  zuordnen. Dieses Ergebnis wurde auch noch durch andere Kernprozesse bestätigt. Zählrohrmessungen zeigten einen einfachen  $\beta^-$ -Zerfall des  $Co^{61}$  mit einer maximalen Energie der  $\beta^-$ -Teilchen von  $1,3 \pm 0,1$  MeV. Eine  $\gamma$ -Strahlung ließ sich nicht nachweisen. Weiterhin wurde ein radioaktives Co-Isotop gewonnen, das mit den Halbwertszeiten von  $13,9 \pm 0,2$  und  $1,6 \pm 0,2$  Minuten abfiel. Eine massenspektrometrische Zuordnung war wegen der kurzen Halbwertszeit nicht möglich, dennoch wurde durch Anwendung verschiedener Umwandlungsprozesse sehr wahrscheinlich gemacht, daß beide Halbwertszeiten dem  $Co^{62}$  angehören. Nach Zählrohrmessungen sendet der 13,9-Minutenkörper ein  $\beta^-$ -Teilchen mit der maximalen Energie von  $2,3 \pm 0,1$  MeV gleichzeitig mit einem  $\gamma$ -Strahl von 1,3 MeV aus. Das Zerfallsschema, das mit der kurzen Halbwertszeit verbunden ist, konnte nicht gemessen werden. Schließlich wurde noch eine Aktivität, die mit 4—5 Minuten Halbwertszeit abfiel, beobachtet. Verff. vermuten, daß es sich um die Aktivität des  $Co^{64}$  handelt. Meyer-Schützmeister.

**Geoffrey Wilkinson and Harry G. Hicks.**  *$Hf^{175}$ , a new radioactive isotope of hafnium.* Phys. Rev. (2) **75**, 696—698, 1949, Nr. 4. (15. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Aus einem mit 19 MeV-Deutronen und 10 MeV-Protonen des 60''-BERKELEY-Zyklotrons bombardierten Cp-Präparat wurde mit Hf als Träger chemisch das Isotop  $Hf^{175}$  ( $T = 70 \pm 2$  d) gefällt. Es strahlt  $e^-$  (300 keV), elektromagnetische Strahlung: 8,2 keV (L-Strahlung), 55 keV (K-Strahlung), 350 keV- $\gamma$  und 1,5 MeV- $\gamma$ , deren Intensitäten sich innerhalb großer Fehlergrenzen verhalten wie 0,1 : 0,1 : 1 : 0,2 : 0,05. Als Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung des neuen Isotops ergeben sich für 10 MeV-Protonen und 19 MeV-Deutronen  $3 \cdot 10^{-2}$  barns bzw.  $5 \cdot 10^{-2}$  barns. v. Buttlar.

**G. H. Jenks, J. A. Ghormley and F. H. Sweeton.** *Measurement of the half-life and average energy of tritium decay.* Phys. Rev. (2) **75**, 701—702, 1949, Nr. 4. (15. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Eine Mischung  $H_2O-T_2O$  ( $T_2 : H_2 = 0,497$ , insges. 2,57 ml Tritium) wurde in einer Quarzglasampulle eingeschlossen und das bei Zimmertemperatur hinreichend gut hindurchdiffundierende  $He^3$  mit dem McLEOD-Manometer gemessen. Nach etwa 14 Tagen war die Ampulle mit He gesättigt. Aus der Anzahl der von nun an in der Zeiteinheit gebildeten  $He^3$ -Atome ergibt sich die Halbwertszeit des Tritium zu  $12,46 \pm 0,2$  Jahren. Aus der in der Zeiteinheit entwickelten Energie, die kalorimetrisch bestimmt wurde, folgt für die mittlere Energie des Triton-Zerfalls  $5,69 \pm 0,06$  keV. Dies stimmt gut überein mit dem Mittelwert ( $\sim 5,5$  keV) des von CURRAN, ANGUS und COCKCROFT (Nature **162**, 302, 1948) angegebenen  $\beta$ -Spektrums. v. Buttlar.

**D. A. Orth, L. Marquez, W. J. Heiman and D. H. Templeton.** *Radioactive thallium isotopes produced from gold.* Phys. Rev. (2) **75**, 1100, 1949, Nr. 7. (1. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Radioaktive Tl-Isotope wurden nach dem Beschuß von Gold mit  $\alpha$ -Teilchen, deren Energie maximal etwa 38 MeV betrug, chemisch abgetrennt. Es zeigten sich drei Halbwertszeiten von 1,8; 7 und 27 Stunden, die die Verff. den Isotopen  $\text{Tl}^{198}$ ;  $\text{Tl}^{199}$  und  $\text{Tl}^{200}$  zuschreiben und die durch folgende Kernreaktionen am Au entstanden sein sollen: ( $\alpha$ , 3n); ( $\alpha$ , 2n) und ( $\alpha$ , n). Die maximale Ausbeute dieser Kernprozesse fand man bei etwa 38; 28 bzw. 20 MeV, ihre Einsatzenergien zeigten die gleiche Reihenfolge, konnten aber nicht genau bestimmt werden. Bei allen drei Tl-Isotopen ist eine Umwandlung durch K-Elektroneneinfang zu vermuten. Die dadurch bedingte Strahlung wurde durch ihre Absorption in Be, Al und Pb untersucht. Man fand sowohl Elektronen als auch  $\gamma$ - und Röntgenstrahlung. Die Elektronen hatten eine Energie von ungefähr 0,4 MeV, die Energie der härtesten  $\gamma$ -Strahlung betrug mehr als 1 MeV. Bei manchen bestrahlten Au-Proben zeigte sich ein 3-Minutenkörper, der chemisch weder dem Au noch dem Hg noch dem Tl zuzuordnen war. Meyer-Schützmeister.

**Amos S. Newton.** *The fission of thorium with alpha-particles.* Phys. Rev. (2) **75**, 17—29, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Thoriummetall wird mit Alphateilchen von 39 MeV beschossen. Das Metall wird dann in dünnen Schichten abgedreht und die Schichten einzeln chemisch auf Spaltprodukte analysiert. Die Isolierung von Zn, As, Br, Sr, Zr, Mo, Pd, Ag, Cd, Sn, Sb, Te, J, Cs, Ba, Ce, Sm, Au nach der beim Plutonium-Projekt üblichen chemischen Technik wird kurz skizziert und die erhaltenen Ausbeuten angegeben. Der Gesamtquerschnitt für die Spaltung von Th mit 37,5 MeV-Alphas wurde zu  $(0,58 \pm 0,1) 10^{-24} \text{ cm}^2$  ermittelt. Mit Hilfe des theoretisch bestimmten Energieverlustes von 39 MeV-Alphas in Thorium konnte aus der Spaltausbeute für die einzelnen abgedrehten aktiven Th-Schichten die Anregungsfunktion bestimmt werden. Der Schwellenwert für die Th-Spaltung durch  $\alpha$ -Teilchen ergibt sich danach zu 23 bis 24 MeV. Die Massenverteilung der Spaltstücke ist verschieden von der für  $\text{U}^{235}$  mit langsamen Neutronen erhaltenen (gleicher Zwischenkern  $\text{U}^{236}$ ). Statt um den Faktor 600 (Spaltung mit langsamen Neutronen) variiert die Ausbeute hier zwischen dem mittleren Minimum und den beiden Maximas um einen Faktor von etwa 2 (symmetrischere Spaltung), im Einklang mit anderen Beobachtungen, die für Anregung durch energiereichere Teilchen auch geringere Unsymmetrie der Spaltstücke ergaben. E. G. Hoffmann.

**K. W. Allen and J. T. Dewan.** *Light-charged particle emitted in fission.* Phys. Rev. (2) **75**, 337, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Ionisation in einem Proportionalzählrohr und Al-Absorption wurden zur Analyse der bei der Spaltung von  $\text{U}^{235}$ ,  $\text{Pu}^{239}$  und  $\text{U}^{233}$  in Koinzidenz mit Spaltungsströmmern gelegentlich emittierten leichten Kerntümmer herangezogen. Es zeigte sich, daß diese meist, wenn nicht immer  $\alpha$ -Teilchen mit einer Reichweite bis 50 cm Luftäquivalent sind. Das Maximum liegt bei ca. 20 cm Luft. Die Unterschiede im Maximum und der maximalen Energie sind klein für die drei untersuchten Elemente. Die Teilchen großer Reichweite haben eine Häufigkeit von 1 pro 400 Spaltprozesse. Houtermans.

**C. D. Coryell, L. E. Glendenin and R. R. Edwards.** *The distribution of nuclear charge in fission.* Phys. Rev. (2) **75**, 337, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Verff. untersuchen die Ladungsverteilung der Spaltprodukte gegebener Masse, an Hand der unabhängigen Ausbeuten für  $\text{Br}^{82}$ ,  $\text{Rb}^{86}$ ,  $\text{Xe}^{136}$  und  $\text{Cs}^{136}$  für Spaltung von  $\text{U}^{235}$  und  $\text{Cs}^{136}$  für  $\text{Pu}^{239}$ -Spaltung unter der Annahme, daß für jede gegebene Massenaufteilung eine wahrscheinlichste Kernladung  $Z_p$  mit einer Verteilung um diese, unabhängig von A existiert. Es werden

verschiedene Möglichkeiten erwogen, so, daß zwischen Ladung und Masse eine bestimmte Korrelation besteht, oder daß die Ladungsaufteilung so geschieht, daß die potentielle Energie der radioaktiven Zerfallsprodukte zu einem Minimum gemacht wird. Die einzige mit den Tatsachen zu vereinbarende Annahme ist die von WAY und WIGNER und PRESENT vorgeschlagene Regel, daß die wahrscheinlichste effektive Kettenlänge der Zerfallskette (definiert als  $[Z_A - Z_P]$ ,  $Z_A$  Ladung beim Minimum der BOHR-WHEELER-Parabel) zu einem Minimum gemacht wird.

Houtermans.

Walter C. Miller and Bernard Waldman. *An investigation of bremsstrahlung by means of the nuclear isomerism of indium*. Phys. Rev. (2) **75**, 425-432, 1949, Nr. 3. (1. Febr.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 329, Nr. 2. (15. Jan.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Phys. [S. 426.] Bennewitz.

Hugo Neuert. *Über die nach der Umwandlung von Tantal durch Neutronen ausgesandten Strahlungen mit langer Halbwertszeit*. Z. Naturforschg. **2a**, 432-435, 1947, Nr. 8. (Aug.) Bei Bestrahlung von  $^{181}\text{Ta}$  mit schnellen und langsamen Neutronen entsteht außer  $^{182}\text{Ta}$  durch  $(n, p)$ -Prozeß  $^{181}\text{Hf}$ . Die  $\beta$ -Strahlung von  $^{182}\text{Ta}$  hat 1,1 MeV Energie und ist nach Ausweis von  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzmessungen mit einer  $\gamma$ -Strahlung von 0,23 MeV gekoppelt. Das entstehende Hf-Isotop hat eine  $\beta$ -Strahlung von 0,28 MeV, die von  $\gamma$ -Quanten der Energie 1,42 MeV begleitet wird. Die Zuordnung der letzteren zu Hf wurde durch das Auftreten der gleichen  $\beta$ - und  $\gamma$ -Absorbierbarkeiten bei Bestrahlung eines Hf-Präparates sehr wahrscheinlich gemacht.

Flügge.

K. Y. Chu and M. L. Wiedenbeck. *The radiations from Hf $^{181}$* . Phys. Rev. (2) **75**, 226-231, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Verff. analysieren mit einem  $180^\circ$  fokussierenden  $\beta$ -Spektrographen von 2% Auflösung mit Zählrohrfenstern aus Nylon für 12 keV-Elektronen das  $\beta$ -Spektrum von  $\text{Hf}^{181}$  und finden bis zu Energien bei denen die Fensterabsorption merklich wird, eine strenge FERMI-Gerade mit Endpunkt bei 0,404 MeV, ferner Konversionslinien von 4  $\gamma$ -Linien 1, 2, 3 und 4 bei 130, 134, 337 und 471 keV mit den Konversionskoeffizienten  $\sim 0,56$ ,  $\sim 0,22$ ,  $\sim 0,425$ ,  $\sim 0,089$ , 0,019, 0,0053, 0,021 und 0,0071 für die Linien  $K_1$ , bzw.  $K_2$ ,  $L_1 + L_2$ ,  $M_1 + M_2$ ,  $K_3$ ,  $L_3$ ,  $K_4$ ,  $L_4$ . Photo- und COMPTON-Elektronen aus Pb werden gemessen und geben Photoelektronen zu den Linien 3 und 4, nicht aber zu 1 und 2. Die Zahl der COMPTON-Elektronen gibt ein Verhältnis der  $\gamma$ -Intensitäten  $\gamma_3 : \gamma_4 = 1 : 2$ , während aus K-Photoelektronen von Pb 1 : 2,8 folgt. Al-Absorptionskurven für  $\beta$   $\gamma$  und  $\beta e^-$ -Koinzidenzen, letztere mit einzelnen und mit zwei Absorbern werden gegeben. Ein vorgeschlagenes Zerfallschema wird diskutiert.

Houtermans.

Hilding Slätis and Kai Siegbahn. *Disintegration of Hg $^{203}$* . Phys. Rev. (2) **75**, 318-320, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Stockholm, Sweden, Nobel Inst.) Hg(43d) aus Oak Ridge wurde durch magnetische Trennung der Ionen als Hg $^{203}$  identifiziert. Das  $\beta$ -Spektrometer zeigt drei Linien, die aus der inneren Umwandlung einer  $\gamma$ -Linie aus dem K, L und M-Niveau stammen ( $K:L:M = 3:1:>1/12$ ) deren Energie sich zu  $279 \pm 2$  keV ergibt, in Übereinstimmung mit einer Messung der Photoelektronen aus einer 3  $\mu$  dicken Pb-Folie. Da die obere Grenze des kontinuierlichen  $\beta$ -Spektrums durch die K-Konversionslinie maskiert ist, wird der  $\beta$ -Spektrograph in  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenz verwendet, wobei die obere Grenze gut meßbar wird, nur überlagert von einer gut trennbaren ganz schwachen  $e^-$ ,  $K_\alpha$ -Koinzidenzlinie. Extrapolation nach FERMI gibt  $E_{\max} = 208$  keV.

Houtermans.

Kai Siegbahn and Arne Hedgran.  *$\gamma$ -radiation from Au $^{198}$* . Phys. Rev. (2) **75**, 523 bis 524, 1949, Nr. 3. (1. Febr.) (Stockholm, Sweden, Nobel Inst. Phys.) Bei einer genauen Untersuchung der beim Zerfall des Au $^{198}$  emittierten  $\gamma$ -Strahlung konnten die Verff. auch mit dem neuen doppelfokussierenden  $\beta$ -Spektrometer nur die



bekannte  $\gamma$ -Linie von 411 keV nachweisen. Die weiteren von anderer Seite gefundenen  $\gamma$ -Linien von 157 und 208 keV, die in etwa 15% der Zerfälle auftreten sollen, und die für die, auch im Institut der Verff. nachgewiesenen,  $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenzen verantwortlich gemacht werden, zeigten sich nicht. Als obere Grenze für die Häufigkeit dieser  $\gamma$ -Strahlung kleinerer Energie ist 2% der 411 keV  $\gamma$ -Strahlenintensität angegeben. Diese geringe Häufigkeit stellt die  $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenzen nach Ansicht der Verff. in Frage. Für die inneren Konversionskoeffizienten der 411 keV  $\gamma$ -Strahlung werden folgende Werte angegeben:  $\alpha_K = 3\%$ ,  $\alpha_L = 1\%$  und  $\alpha_M \sim 0,3\%$ . — Zur genauen Bestimmung der  $\gamma$ -Strahlenenergie werden die im gleichen Material ausgelösten Sekundärelektronenspektren der  $\text{Au}^{198}$  und der  $\text{Cu}^{64}$ - $\gamma$ -Strahlung untersucht. Im Pb zeigen die  $L$ -Photolinie der 411 keV  $\gamma$ -Strahlung des  $\text{Au}^{198}$  und die  $K$ -Photolinie der 510,8 keV  $\gamma$ -Strahlung des  $\text{Cu}^{64}$  dicht benachbarte Linien, die einen genauen Vergleich der Energien zulassen. Die Energie der  $\text{Au}^{198}$   $\gamma$ -Strahlung ergibt sich so zu  $411,0 \pm 1$  keV.

Meyer-Schützmeister.

**E. L. Fireman.** *A measurement of the half-life of double beta-decay from  $_{50}\text{Sn}^{124}$ .* Phys. Rev. (2) **75**, 323—324, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Dep. Phys.) Je zwei Zählrohre mit 3 mg/cm<sup>2</sup> Fenstern, abgeschirmt durch je 15 umgebende Anti-Koinzidenzzählrohre werden in eine Position zu zwei Sn-Proben A und B von je 25 g gebracht, in der eine gleichzeitige Emission von 2 Elektronen durch einen doppelten  $\beta$ -Zerfall von  $_{50}\text{Sn}^{124}$  in  $_{52}\text{Te}^{124}$  eine Koinzidenz in einem der Paare auslöst. Die Zinnproben sind Isotopengemische aus Oak Ridge, von denen A 54%, B 0,4%  $\text{Sn}^{124}$  (gegen 6,8% in normalem Sn) enthalten. A gibt systematisch zwei Koinzidenzen/h mehr als B, nämlich 16 gegen 14. Die Einzel-Schläge jeder Probe sind  $6,5 \pm 0,3$  Schläge/min. Die Differenz wird als ( $2\beta^-$ )-Zerfall gedeutet, dessen Halbwertszeit  $T$  zu  $4 \cdot 10^{15}$  a folgt. Mit Al-Folien läßt sich eine Absorptionskurve des Effekts aufnehmen, die einer solchen eines  $\beta$ -Strahlers mit einer Maximalenergie zwischen 1,0 und 1,5 MeV ähnlich ist.  $T$  ist nur verträglich mit der Theorie, wenn nur zwei Elektronen und keine Neutrinos emittiert werden.

Houtermans.

**R. K. Clark and G. Failla.** *Absolute determination of the emission rate of beta-rays.* Phys. Rev. (2) **75**, 328, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Das Präparat wird auf eine dünne Al-Folie montiert und im Zentrum eines großen, evakuierten Gefäßes isoliert aufgehängt. Der Elektronenstrom der das Präparat verläßt, wird elektrometrisch direkt gemessen, der Einfluß der Umgebung durch Anwendung von Gegenspannungen untersucht, wodurch sich auch das langsame Ende des  $\beta$ -Spektrums untersuchen läßt. Untersucht wurden  $\text{P}^{32}$  und  $\text{S}^{35}$ .

Houtermans.

**Lawrence M. Langer.** *Shape of the beta-spectrum of  $\text{RaE}$ .* Phys. Rev. (2) **75**, 328, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.) Einige  $\beta$ -Strahlen, die der Periode und Energie nach zu „verbotenen“ Übergängen gehören, zeigen scheinbar eine Form des Spektrums, die der FERMI-Kurve für erlaubte Übergänge entspricht. In einem  $180^\circ$ - $\beta$ -Spektrometer mit 40 cm Radius wird das  $\beta$ -Spektrum von  $\text{RaE}$ , das auf eine Zapon-Folie von 0,02 mg/cm<sup>2</sup> montiert war, untersucht. Die Zählrohre erlaubten Messung bis zu 2 keV Elektronen herunter. Verf. findet erhebliche Abweichung von der FERMI-Geraden für erlaubte Übergänge und bis herunter zu 70 keV ausgezeichnete Übereinstimmung mit NEAVYs Messung (s. diese Ber. **21**, 1734, 1940.)

Houtermans.

**Paul W. Levy and E. Greuling.** *The radiations from 2,7-day  $\text{Au}^{198}$ .* Phys. Rev. (2) **75**, 819—826, 1949, Nr. 5. (1. März.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die 2,7 d-Elektronenstrahlung des  $\text{Au}^{198}$  wurde mit einem  $180^\circ$ - $\beta$ -Spektrographen mit G. M.-Zähler untersucht. Das kontinuierliche  $\beta$ -Spektrum ist, wie der Kurie-Plot

zeigt, das eines erlaubten Überganges mit einer Grenzenergie von  $0,966 \pm 0,010$  MeV, komplex mit einem schwachen Spektrum ( $\sim 15\%$ ) mit einer Grenzenergie von  $0,601 \pm 0,016$  MeV. Mit demselben  $\beta$ -Spektrographen, jedoch mit photographischer Aufzeichnung, wurden aus den  $K$ -,  $L$ -,  $M$ -Linien der Photoelektronen auch die Energien der entsprechenden, auf den Grundzustand des  $\text{Hg}^{198}$  führenden  $\gamma$ -Übergänge bestimmt: Eine starke Linie mit  $0,408 \pm 0,004$  MeV und zwei schwache Linien mit  $0,157 \pm 0,001$  bzw.  $0,208 \pm 0,002$  MeV. Das kontinuierliche  $0,966$  MeV  $\beta$ -Spektrum wird einem Übergang mit  $\Delta J = \pm 1$  ohne parity change zugeschrieben.

Bennewitz.

**C. S. Wu and R. D. Albert.** *The beta-ray spectra of  $\text{Cu}^{64}$  and the ratio of  $N^+ / N^-$ .* Phys. Rev. (2) **75**, 1107—1108, 1949, Nr. 7. (1. Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Verff. haben in einer früheren Arbeit das Elektronen- und Positronenspektrum von  $\text{Cu}^{64}$  gemessen. Sie berechnen jetzt die relativistischen und die Elektronenhüllen-Korrekturen neu und erhalten bessere Übereinstimmung mit der FERMIschen Theorie als damals. Abweichungen zeigen sich jetzt erst unterhalb von 130 keV für Elektronen bzw. 140 keV für Positronen, sie bleiben bei 50 keV noch unter 6 bzw. 8%. Auch das Häufigkeitsverhältnis von Positronen zu Elektronen stimmt bis zu kleinsten Energien (18 keV) sehr gut.

Deutschmann.

**Jesse W. M. Du Mond.** *Inappreciable effect of Compton shifted scattering, within a gamma-ray source, on precision wave-length determinations with the focusing crystal spectrometer.* Phys. Rev. (2) **75**, 1266, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) [S. 413.]

R. Jaeger.

**E. Gleditsch and T. Gráf.** *On the gamma-rays of  $\text{K}^{40}$ .* Phys. Rev. (2) **72**, 640—641, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Oslo, Norw., Univ., Dep. Chem. Phys.) Durch Vergleich der  $\gamma$ -Aktivität eines Hohlzylinders von  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , der ein Zählrohr umgibt, mit der Aktivität eines Cleveit-Zylinders wird die  $\gamma$ -Strahlungsintensität des Kaliums neu untersucht. Ferner werden Absorptionsversuche angestellt. Aus dem Absorptionskoeffizienten wird die  $\gamma$ -Energie zu  $(1,55 \pm 0,05)$  MeV bestimmt im Gegensatz zu dem bisher nach GRAY und TARRANT angenommenen Wert von 2 MeV. Die Intensität ergibt bei Vergleich mit einem Radiumpräparat die gleiche Anzahl von  $\gamma$ -Quanten in der Zeiteinheit wie von  $(1,23 \pm 0,15) \cdot 10^{-10}$  g Ra, wenn nur die harte Komponente der Strahlung von RaC berücksichtigt wird. Im ganzen wird danach folgendes Zerfallsschema von  $^{40}\text{K}$  unter der Annahme einer Halbwertszeit von  $(7 \pm 1) \cdot 10^8$  Jahren abgeleitet: Auf 100  $\beta$ -Strahlen von 1,35 MeV, die zu  $^{40}\text{Ca}$  führen, entfallen 7  $K$ -Einfangprozesse, bei denen ein mit 1,55 MeV angeregtes  $^{40}\text{A}$  entsteht, dessen Übergang in den Grundzustand die beobachtete  $\gamma$ -Strahlung hervorruft, sowie 183  $K$ -Einfänge, die direkt zum Grundzustand von  $^{40}\text{A}$  führen.

Flügge.

**E. Gleditsch and T. Gráf.** *Significance of the radioactivity of potassium in geophysics.* Phys. Rev. (2) **72**, 641, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Oslo, Norw., Univ., Dep. Chem. Phys.) Neue Messungen verschiedener Autoren (vgl. auch das vorstehende Ref.) haben die Angaben über die Radioaktivität des Kaliums wesentlich verändert. Es hat sich gezeigt, daß die  $\gamma$ -Strahlung stärker, die Energie der Elektronen größer und die Halbwertszeit kürzer ist, als man noch vor einigen Jahren annahm. Einige sich daraus ergebende Folgerungen werden zusammengestellt: 1. Die Ionisation der Luft über einer großen Masse Quincy-Granit, die experimentell zu 5,18 I festgestellt wurde, und die von den Aktivitäten des Urangehalts (0,64 I), des Thoriumgehalts (0,92 I) und des Kaliumgehalts (früher berechnet: 0,50 I, jetzt 2,6 I) herrührt, kann nunmehr erstmalig verstanden werden. Das Kalium trägt hier also die Hälfte zur Gesamtaktivität bei. 2. Die Wärmeentwicklung erhöht sich beträchtlich gegenüber früheren Angaben. Für saure vulkanische

Gesteine trägt das Kalium etwa 20% (neben Uran und Thorium) zur Gesamt-wärmeentwicklung bei, während nach älteren Angaben dieser Beitrag unerheblich war. 3. Die verkürzte Halbwertszeit bedingt in früheren Erdepochen einen sehr viel größeren Beitrag zur Wärmeentwicklung, so daß möglicherweise der Wärme-haushalt der Erde früher viel stärker durch die Kaliumaktivität als durch die schweren radioaktiven Elemente (U, Th) bedingt war. Flügge.

**R. D. Hill, G. Scharff-Goldhaber and G. Friedlander.** *Internal conversion electrons from metastable  $\text{Te}^{125}$* . Phys. Rev. (2) **75**, 324, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Das Kernisomer  $\text{Te}^{125}$  zu dem stabilen Te-Isotop hat eine Halbwertszeit von  $58 \pm 4$  d und ist ein Folgeprodukt des  $\text{Sb}^{125}$  ( $T = 2,5$  a).  $\text{Te}^{125}$  geht unter Emission von Konversions-elektronen in den Grundzustand über. Im  $180^\circ$ - $\beta$ -Spektrographen wurden Elek-tronen von 77,5, 105,1, 108,6 und 30,4 keV mit den relativen Intensitäten 100:67:19:6 gefunden. Die ersten drei Linien lassen sich als aus der K-, L- und M-Schale durch einen Übergang von einem bei 109,3 keV liegenden  $\gamma$ -Niveau ableiten; die 30 keV-Linie läßt sich noch nicht deuten, da nicht bekannt ist, welcher Schale diese Elektronen entstammen. K/L Verhältnis  $\sim 1,5$ , L/M = 3,5. Rechnungen von DRELL deuten an, daß es sich um einen durch Parity-Verbot verbotenen Übergang mit  $\Delta j = 0$  handelt. Die Konversionsrate ist  $> 0,99$ .

Houtermans.

**Gerson Goldhaber.** *The gamma-ray spectrum from  $\text{F}^{19} + \text{H}^1$  using photographic emulsions containing  $\text{D}_2\text{O}$* . Phys. Rev. (2) **75**, 336, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Ilford C 2 Abzieh-Emulsionen wurden in  $\text{D}_2\text{O}$  getaucht, wobei sie etwa 50 Gew.-%  $\text{D}_2\text{O}$  aufnehmen und naß den Neutronen von  $\text{CaF}_2$ , das mit 2,6 MeV Protonen bombardiert wurde, ausgesetzt. Erst bei  $> 0,2 \mu$  Amph wird Messung der Photoprotonen am D durch  $\gamma$ -Schleier unmöglich. Die Reichweiten der Protonen in nasser Emulsion, die etwa 7% größer sind als in trockener, wurden mit Neutronen der  $d, d$ -Reaktion ungefähr geeicht. Die Reich-weitenverteilung der Photoprotonen der  $\gamma$ -Strahlung von Fluor ergab zwei Spitzen entsprechend  $\gamma$ -Linien von 6 und 7 MeV mit etwa gleicher Intensität. Kontrollversuche mit  $\text{H}_2\text{O}$ -Emulsion.

Houtermans.

**D. Saxon and R. Heller.** *The gamma-rays following  $\text{Au}^{198}$   $\beta$ -decay*. Phys. Rev. (2) **75**, 909—910, 1949, Nr. 5. (1. März.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda, S. 330, Nr. 2. (15. Jan.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Um den von LEVY und GREU-LING vorgeschlagenen komplexen  $\beta$ -Zerfall des  $\text{Au}^{198}$  noch einmal zu überprüfen, unternahmen Verff. mit Hilfe eines  $\beta$ -Spektrometers eine genaue Untersuchung des vom  $\text{Au}^{198}$  ausgesandten Elektronenspektrums. Es zeigte sich, wie bereits bekannt war, daß  $\text{Au}^{198}$  beim Zerfall neben der  $\beta$ -Strahlung eine  $\gamma$ -Strahlung von  $415 \pm 5$  keV aussendet, die insgesamt in der K- und L- und M-Schale zu 4,8% konvertiert. Weitere Konversionselektronen konnten nicht gemessen werden. Dieses letztere Ergebnis steht im Widerspruch zu dem vorgeschlagenen komplexen  $\beta$ -Zerfall, bei dem in etwa 15% der Fälle  $\gamma$ -Strahlen mit Energien von 0,208 und 0,157 MeV auftreten sollten. Die Verff. geben an, daß sie die Konversionselek-tronen dieser  $\gamma$ -Strahlen kleinerer Energie auch dann leicht finden müßten, wenn diese nur in 1—4% der Zerfälle ausgesandt würden. Eine Konversionslinie bei 58,4 keV, wie JNANANANDA sie fand, konnte nicht nachgewiesen werden. Den ge-nauen Wert der Halbwertszeit des  $\text{Au}^{198}$  geben die Verff. zu  $2,69 \pm 0,02$  Tagen an.

Meyer-Schützmeister.

**J. Eugene Robinson, Michel Ter-Pogossian and C. Sharp Cook.** *Gamma-rays from  $\text{Na}^{24}$  and  $\text{V}^{48}$* . Phys. Rev. (2) **75**, 1099, 1949, Nr. 7. (1. Apr.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Phys. Dep.) Die COMPTON- und Photoelektronen, die im Uran durch die  $\gamma$ -Strahlung des  $\text{Na}^{24}$  und des  $\text{V}^{48}$  entstehen, wurden mit Hilfe eines



180°- $\beta$ -Spektrometers untersucht. Das Ergebnis stimmt mit dem der  $\beta$ -Linsenspektrometer gut überein. Durch genaue Ausmessung des Magnetfeldes unternahmen die Verf. eine absolute Energieeichung ihres Spektrometers. Die so gewonnene Energie der Vernichtungsstrahlung des  $V^{48}$  von 0,513 MeV ist innerhalb der Fehlergrenze gleich dem theoretisch zu erwartenden Wert.

Meyer-Schützmeister.

George Gamow. *Probability of nuclear meson-absorption*. Phys. Rev. (2) **71**, 550, 1947, Nr. 8. (15. Apr.) (Washington, D. C., George-Washington-Univ.) Die neue experimentelle Erfahrung, daß die Einfangwahrscheinlichkeit der Atomkerne für Mesonen sicher um einen Faktor der Größenordnung  $10^{12}$  kleiner ist als bisher angenommen, wird als Bestätigung der von GAMOW und TELLER vermuteten Klassifikation der Kräfte angesehen, nach welcher Elektronenpaarbildung am wahrscheinlichsten ist, um einen Faktor  $10^{12}$  unwahrscheinlicher die Elektron-Neutrino-Emission und endlich um abermals denselben Faktor unwahrscheinlicher die Emission von Neutrinopaaren. Dementsprechend sollte der Austausch neutraler Mesonen die Kernkräfte bedingen, die Bildung geladener Mesonen den  $\beta$ -Zerfall und die damit verwandten Prozesse, während für die Neutrinopaare ein Zusammenhang mit der Gravitation vermutet wird.

Flügge.

J. Leite Lopes and J. Tiomno. *On the proton-proton scattering at 14,5 MeV*. Phys. Rev. (2) **72**, 731, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Rio de Janeiro, Bras., Univ., Fac. Nac. Filos.) [S. 329.]

Flügge.

D. R. Inglis. *Meson exchange and spin-orbit coupling in nuclei*. Phys. Rev. (2) **75**, 1767—1768, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Baltimore, Maryl., Johns-Hopkins-Univ., Dep. Phys.) [S. 329.]

Steinwedel.

Leverett Davis jr. *Stellar electromagnetic fields*. Phys. Rev. (2) **72**, 632—633, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) [S. 450.]

Flügge.

S. E. Forbush, P. S. Gill and M. S. Vallarta. *On the mechanism of sudden increases of cosmic radiation associated with solar flares*. Rev. Modern Phys. **21**, 44—50, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) [S. 455.]

S. E. Forbush and I. Lange. *Search for systematic variations in cosmic-ray intensity predicted on the basis of a permanent solar magnetic moment*. Phys. Rev. (2) **76**, 164, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Washington.) [S. 455.]

Ehmert.

H. A. Meyer and G. Schwachheim. *Exchange phenomena of the nucleons that generate penetrating showers*. Phys. Rev. (2) **76**, 149, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Sao Paulo, Brasil, Univ., Dep. Fis.) Messungen der Absorption der durchdringende Schauer der kosmischen Strahlung auslösenden Primärstrahlung von COCCONI, TINLOT und GREGORY und anderen werden unter Berücksichtigung der verschiedenen Anordnungen verglichen. Es ergibt sich Übereinstimmung bei folgenden Annahmen: 1. Die Absorption der Nucleonen durch Schauerproduktion ist immer exponentiell. 2. Die Wahrscheinlichkeit der Transformation eines Protons in ein Neutron ist gleich der des umgekehrten Prozesses. 3. In Echo Lake ( $708 \text{ g/cm}^{-2}$ ) ist die Zahl der Protonen und Neutronen gleich. Die mittleren Reichweiten für die Erzeugung durchdringender Schauer ergeben sich zu  $\lambda_{\text{Pb}} = 345$ ,  $\lambda_{\text{Fe}} = 240$ ,  $\lambda_{\text{C}} = 100$ ,  $\lambda_{\text{Luft}} = 113 \text{ g/cm}^{-2}$ . Die mittlere Reichweite für Ladungsaustausch ergibt sich zu  $\mu_{\text{Pb}} = 247 \pm 61$ ,  $\mu_{\text{Fe}} = 300 \pm 121 \text{ g/cm}^{-2}$ .

Sittkus.

E. D. Palmatier, W. W. Brown and A. S. McKay. *On the knock-on secondaries of penetrating particles*. Phys. Rev. (2) **76**, 196, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Untersuchung der Häufigkeit und der Winkelverteilung der von durchdringenden Teilchen der kosmischen Strahlung in Pb-Platten ausgelösten Sekundären mit Nebelkammer- und Koinzidenzanordnungen.

Sittkus.

**John A. Wheeler.** *Correspondence principle analysis of double-photon emission.* J. Opt. Soc. Amer. **37**, 813—817, 1947, Nr. 10. (Okt.) (Pfund Issue.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) [S. 330.] Flügge.

**J. L. Kavanau.** *Comparison of relations between covalent bond order, energy and interatomic distance for carbon-carbon bonds.* J. Chem. Phys. **17**, 738—739, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Verf. untersucht, in wieweit die empirischen Gleichungen von BERNSTEIN, GORDY und seine eigenen, die Beziehungen zwischen der Energie, den Atomabständen und dem Grad einer Kovalenzbindung ausdrücken, die Verhältnisse bei der Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung richtig wiedergeben. Da auch die experimentellen Daten nicht allzu genau sind, läßt sich behaupten, daß die Gleichungen aller drei Autoren verwendet werden können. Im einzelnen liefert die vom Verf. aufgestellte Gleichung zwischen dem Atomabstand  $R$  und dem Bindungsgrad  $N$ :  $(1 - N/4)^2 = 1,488 (R - 1,162)$  für die Einfach-, Doppel- und Dreifachbindung die experimentellen Werte 1,54, 1,33 und 1,204 Å. Setzt man für die Abstände im Benzol 1,39 und für die im Graphit 1,42 Å, so ergibt sich ein Bindungsgrad von 1,67 bzw. 1,52, was gut mit den nach der Methode der molekularen Elektronenbahnen berechneten Zahlen übereinstimmt, während die Ergebnisse der Methode der atomaren Elektronenbahnen davon abweichen. Die Energien, die für die Einfach-, Doppel-, Dreifach-, Benzol- und Graphitbindung 80, 145, 198, 120 und 113,6 kcal/Mol betragen, werden am besten durch die Gleichung von BERNSTEIN wiedergegeben:  $E = E_1 N [1 - 0,492 (R_1/R)^2]$  ( $R_1 - R/R_1$ ), wo  $E_1$  die Energie und  $R_1$  der Abstand der Einfachbindung ist. Die größte Abweichung beträgt hier 2%, Der Verf. schlug die Beziehung  $(1 - E/225,8)^{4/3} = 1,488 (R - 1,162)$  vor, bei der Abweichungen bis zu 4% auftreten.

M. Wiedemann.

**Inga Fischer und Lars Ehrenberg.** *Studies of the hydrogen bond. II. Influence of the polarizability of the heteroatom.* Acta Chem. Scand. **2**, 669—677, 1948, Nr. 8. (Stockholm, Univ., Inst. Theor. Phys. and Inst. Chem. Biochem.) Nach einem Überblick über die verschiedenen Theorien der Wasserstoffbrückenbindung auf elektrostatischer und auf quantenmechanischer Grundlage stellen die Verff. fest, daß es bis jetzt keine befriedigende Behandlung des Problems gibt. Sie beschränken sich in dieser Arbeit auf die Assoziation zwischen zwei Molekülen, von denen nur das eine, nämlich  $H_2O$ , ein aktives H-Atom besitzt, also nur eine einseitige Brückenbildung vom H-Atom des Wassers zum Heteroatom des organischen Moleküls möglich ist. Die Verff. untersuchen den Einfluß der Doppelbindung auf die Wasserlöslichkeit von Äthern, heterocyclischen Verbindungen und Halogenverbindungen und stellen dabei fest, daß ungesättigte oder aromatische Verbindungen, bei denen das Heteroatom weniger leicht polarisierbar ist, schlechter löslich sind. Die Annahme einer Wasserstoffbrücke, für die das Heteroatom Elektronen verfügbar haben muß, erklärt dieses Verhalten leicht. In drei Tabellen sind die der Literatur entnommenen Werte für Siedepunkt und Verdampfungsentropien, die ein Maß für die Kohäsion in der Flüssigkeit bieten, für die Wasserlöslichkeit und die Dipolmomente der Äther, heterocyclischen Verbindungen und tertiären Amine, sowie der Halogenverbindungen zusammengestellt. Dabei zeigt es sich besonders, daß die Vinyl( $CH_2=CH$ )Äther und Vinylhalogenide 10mal weniger löslich, wenn nicht unlöslich sind, gegenüber den entsprechenden Äthylverbindungen. Das gleiche ist bei Furan im Vergleich mit Tetrahydrofuran der Fall. Daß die Anziehung zwischen Dipolen nicht maßgeblich für die Wasserlöslichkeit sein kann, beweist am deutlichsten das Paar Diäthyl-Divinyläther, deren Dipolmomente sich kaum unterscheiden. Substanzen, die keine Wasserstoffbrücken bilden können, wie Kohlenwasserstoffe oder das schwefelhaltige Thiophen, sind praktisch unlöslich.

M. Wiedemann.

**R. S. Mulliken, C. A. Rieke, D. Orloff and H. Orloff.** *Overlap integrals and chemical binding.* J. Chem. Phys. **17**, 510, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys. Math.) [S. 330.]

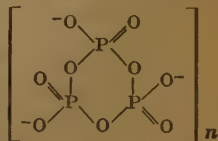
**Howard K. Zimmerman Jr. and Pierre van Rysselberghe.** *Directed valence as a property of determinant wave functions.* J. Chem. Phys. **17**, 598—602, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Eugene, Oregon, Univ., Dep. Chem.) [S. 330.] Steinwedel.

**Earle K. Plyler.** *The infra-red absorption spectra of seven freons.* Phys. Rev. (2) **76**, 177, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) [S. 419.] Kortüm-Seiler.

**W. Teichert und K. Rinman.** *Beitrag zur Kenntnis der Natriummetaphosphate. I.* Acta Chem. Scand. **2**, 225—251, 1948, Nr. 3. (Stockholm, Ingeniörsvetensk.-Akad., Ängvärmeinst.) Die untersuchten Präparate wurden durch allmähliches Erhitzen eines äquimolekularen Gemisches aus Mononatriumorthophosphat und Ammoniumnitrat auf Temperaturen zwischen 240 und 630° C bei einer Erhitzungsdauer von etwa 20 Stunden hergestellt; Reinigung durch Umfällen aus der wässrigen Lösung mit Alkohol. Das Atomverhältnis N:P:O betrug in allen Fällen 1:1:3. Von diesen Präparaten wurden beseitigt: Die Ionengewichte nach der Dialysenmethode, die Röntgendiagramme der gepulverten Substanzen, der Temperaturverlauf beim Erhitzen von Natriummetaphosphat, die Komplexbildung des GRAHAMschen Salzes (Polymethaphosphat) mit Erdalkalitionen und die Äquivalentleitfähigkeit von Tri- und Polymetaphosphat. Schließlich wurden an Tri- und Polymetaphosphorsäure (erhalten aus den Na-Salzen durch Ionenaustausch) potentiometrische und konduktometrische Titrationsversuche ausgeführt und die Hydratation aus den Titrationsergebnissen bestimmt. Die Versuche zeigen, daß bei der verwendeten Herstellungsart nur drei Modifikationen erhalten werden, nämlich Di-, Tri- und Polymetaphosphat mit einem von der Herstellungstemperatur in starkem Maße abhängigen Polymerisationsgrad. Die OSTWALD-WALDENsche Regel kann zur Bestimmung der Valenz der verschiedenen Metaphosphatanionen nicht herangezogen werden. Das Komplexbildungsvermögen der Polymetaphosphate mit Erdalkalitionen hängt stark von der Anionengröße ab. Die genannten Säuren verhalten sich wie stark dissoziierte Mineralsäuren, deren H-Ionen sämtliche die gleiche Dissoziationskonstante besitzen. Die Säuren sind äußerst instabil und werden schon bei 20° unter Spaltung hydratisiert. Vgl. auch nachstehendes Referat.

O. Fuchs.

**W. Teichert.** *Beitrag zur Kenntnis der Natriummetaphosphate. II.* Acta Chem. Scand. **2**, 414—425, 1948, Nr. 5/6. (Stockholm, Ingeniörsvetensk.-Akad., Ängvärmeinst.) In Fortführung der im vorstehenden Referat beschriebenen Versuche wurde auf Grund von potentiometrischen Titrationen die Hydratations- und Spaltungsgeschwindigkeit der Trimetaphosphorsäure und verschiedener Polymetaphosphorsäuren, (letztere hergestellt durch verschieden hohe Erhitzung der GRAHAMschen Salze und Ionenaustausch) bestimmt. Verf. nimmt an, daß der Struktur des Trimetaphosphatanions ein aus je 3 P- und O-Atomen aufgebauter Sechsering (s. nebenstehendes Strukturbild) zugrunde liegt, während die Polymetaphosphatanionen Polymerisationsprodukte solcher  $(P_3O_9)^{3-}$ -Gruppen darstellen. Diese Struktur vermag die Fähigkeit der Polyanionen zur Komplexbildung mit zweiwertigen Metallionen X und das Ansteigen des Verhältnisses  $X^{2+}:Na^+$  im Polymetaphosphat-Erdalkalikomplex bei steigendem Polymerisationsgrad des GRAHAMschen Salzes zu erklären. Die Größe des Anions kann durch konduktometrische Titration der Natriumpolymetaphosphatlösungen mit Ba-Acetat



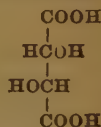


näherungsweise bestimmt werden; der Vergleich mit den durch Dialyse gewonnenen Werten zeigt größenordnungsmäßig befriedigende Übereinstimmung.

O. Fuchs.

**O. Bastiansen and H. Viervoll.** *A comparison between the structures of acetone and methyl sulphoxide.* Acta Chem. Scand. **2**, 702—706, 1948, Nr. 8. (Blindern-Oslo, Univ. Kjem. Inst.) Verff. diskutieren zunächst die Strukturen von Aceton  $\text{C}^{\text{O}}_3 \text{C} = \text{O}$  und Methylsulfoxyd  $\text{CH}_3 \text{S} = \text{O}$ . Bei Aceton wird Resonanz zwischen zwei Strukturen angenommen. Bei der einen hat das Zentralkohlenstoffatom ein Elektronenoktett, bei der anderen trägt es eine positive und das Sauerstoffatom eine negative Ladung. Beim Methylsulfoxyd ist der Schwefel positiv und der Sauerstoff negativ geladen. Die Verff. schließen beim Aceton auf eine Ebene und beim Methylsulfoxyd auf eine pyramidale Struktur und sie weisen die Richtigkeit dieser Annahme durch eine Elektronen-Biegungs-Untersuchung nach. Die Methode wird jedoch nicht näher beschrieben. Beim Aceton ergeben sich folgende Werte für die Atomabstände und den Winkel  $\text{C-H}$ : 1,09 Å;  $\text{C-C}$ : 1,56 Å;  $\text{C-O}$ : 1,14 Å;  $\text{CCO}$   $123^\circ \pm 3^\circ$ . Beim Methylsulfoxyd betragen die Abstände  $\text{C-H}$ : 1,08 Å;  $\text{C-S}$ : 1,82 Å;  $\text{S-O}$ : 1,47 Å. Die Winkel konnten nur annähernd bestimmt werden.  $\text{CSC}$   $100^\circ \pm 5$ ,  $\text{CSO}$   $107^\circ \pm 5$ . M. Wiedemann.

**Jürg Waser.** *The absolute configuration of d-tartaric acid.* J. Chem. Phys. **17**, 498 bis 499, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Verff. zeigt, daß an Hand der Kristallstrukturbestimmung der d-Weinsäure von C. A. BEEVERS und F. STERN (Nature **162**, 854, 1948) eine Absolutbestimmung der Konfiguration möglich ist. Wird das räumliche Modell (s. Original) in die Ebene projiziert, so ergibt sich nebenstehendes Bild, und zwar liegen die OH-Gruppen und die H-Atome der C-H-Gruppen unterhalb und die COOH-Gruppen oberhalb der durch die beiden mittleren C-Atome gebildeten Ebene.



O. Fuchs.

**San-ichiro Mizushima, Yonezo Morino, Itaru Watanabe and Takehiko Simanouti.** *The energy difference between the rotational isomers of 1,2-dichloroethane.* J. Chem. Phys. **17**, 663, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Chem. Lab.) (s. BERNSTEIN, diese Ber. S. 236.) Die Temperaturabhängigkeit der Dipolmomente und der Intensitäten der Ultrarotabsorptionsbanden führt zu einer Energiedifferenz von 1000—1200 cal/Mol zwischen den beiden Rotationsisomeren des 1,2-Dichloräthans; auch Elektronenbeugungsmessungen stehen hiermit in Einklang. Ähnliche Messungen an 1,2-Dibromäthan ergeben eine Energiedifferenz von etwa 1400 cal/Mol.

O. Fuchs.

**San-ichiro Mizushima, Yonezo Morino and Takehiko Simanouti.** *Note on the product rule for rotational isomers.* J. Chem. Phys. **17**, 663, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Chem. Lab.) In der Transform von 1,2-Dichloräthan besitzen die beiden Cl-Atome den größten möglichen Abstand voneinander, während die andere (als „gauche“ bezeichnete) Form aus der Transform durch eine Drehung von  $120^\circ$  um die C-C-Achse entsteht. Verff. zeigen, daß die Anwendung der Produktenregel auf 1,2-Dichloräthan und 1,2-Dibromäthan in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Daten (RAMANlinien, Dipolmomente, Elektronenbeugung) steht.

O. Fuchs.

**R. E. Rundle.** *Electron deficient compounds. II. Relative energies of „half-bonds“.* J. Chem. Phys. **17**, 671—675, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Ames, I., State Coll., Dep. Chem.) Elektronenmangelverbindungen sind solche, in denen eine Elektronenbahn mehr als eine Bindung bilden kann (Beispiele: Borhydride, Metallhydride, Dimeres des Trialkylaluminiums, Tetrameres des Tetramethylplatin u. a., vgl.

J. Amer. Chem. Soc. **69**, 1327, 1947). Speziell wird folgendes System vom Standpunkt der Quantenmechanik behandelt: in dem Molekül  $A-B-A$  soll für beide Bindungen  $A-B$  nur ein einziges Elektronenpaar vorliegen (Verf. spricht daher von „Halbbindungen“ zwischen jeder Bindung  $A-B$ );  $A-B-A$  kann als ein Resonanzsystem zwischen den beiden Formen  $A-B-A'$  und  $A-B-A'$  betrachtet werden. Die Resonanzenergie ergibt sich für diesen Fall zu  $0,828\beta$ , wo  $\beta$  das gewöhnliche Austauschintegral bedeutet. Ferner wird gezeigt, daß die Energie von zwei Halbbindungen kleiner ist als die einer Einfachbindung. Halbbindungen bilden sich leichter in symmetrischen Anordnungen  $A-B-A$  als in unsymmetrischen  $A-B-C$ , sowie im Falle etwa gleicher Elektronegativität der beteiligten Atome (Beispiele für letzteren Fall sind  $H_3^+$  und die Borhydride). Elektronenmangelverbindungen liegen auch bei metallorganischen Verbindungen vor (behandelt werden das Dimere und Tetramere des Trimethylgolds); sie sind weiter maßgebend für die katalytischen Eigenschaften mancher Verbindungen ( $BF_3$ ,  $AlCl_3$  u. a.) und spielen bei Umlagerungsreaktionen (Alkylierung von Kohlenwasserstoffen mit  $AlCl_3$  oder Aufspaltung von  $Si_2H_6$  durch  $BH_3$ ) eine Rolle. O. Fuchs.

Margaret B. Oakley and George E. Kimball. *Punched card calculation of resonance energies*. J. Chem. Phys. **17**, 706—717, 1949, Nr. 8. (Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Chem.) Die Berechnung von Resonanz-Energien kann sehr erleichtert werden durch den Gebrauch von Lochkarten und entsprechenden Maschinen. Unter Resonanz versteht man die Differenz zwischen dem Energieinhalt einer Molekel mit festen Doppelbindungen und dem der wesentlich stabileren aromatischen Verbindungen. Die Verf. arbeiteten zwei Verfahren aus. Das erste und einfachere benutzt die Methode der SLATERSchen Eigenfunktionen und läßt sich auf Probleme mit 8, 10 und 12 Elektronen gut anwenden. Bei 14 Elektronen würde es zu viele Lochkarten erfordern, deshalb wird hier WHELANDS Methode der Spin-Valenz benützt, die etwas umständlicher ist. Nach dem ersten Verfahren werden für Naphthalin die Strukturwahrscheinlichkeiten berechnet, d. h. die Wahrscheinlichkeit, daß  $2\pi$ -Elektronen mit entgegengesetztem Spin sich an zwei bestimmten Plätzen befinden, die in der entsprechenden Skizze durch Doppelbindung verbunden sind. Hieraus wird für den Abstand des  $\alpha$  vom  $\beta$ -Kohlenstoffatom ein Wert von  $1,37\text{ \AA}$  abgeleitet. Die übrigen C-C-Abstände unterscheiden sich kaum voneinander, sie betragen  $1,40$  und  $1,41\text{ \AA}$ . Die Angaben sind in guter Übereinstimmung mit den Resultaten, die andere Autoren mit anderen Methoden erhielten. Nach dem zweiten Verfahren erhalten die Verf. für Anthrazen eine Resonanzenergie von  $4,543$  und für Phenanthren  $4,786\text{ eV}$ . Die Abstände ergeben sich beim Anthrazen zu  $1,37$  bis  $1,42\text{ \AA}$ , beim Phenanthren variieren sie zwischen  $1,37$  und  $1,47\text{ \AA}$ . Auch diese Ergebnisse stimmen mit den Angaben anderer Autoren überein. M. Wiedemann.

George Glockler. *Bond energies and bond distances of the normal paraffins*. J. Chem. Phys. **17**, 747—748, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) Auf Grund thermodynamischer Daten werden für Äthan folgende Größen berechnet: Bindungsenergie  $B(C-C) = 2,938\text{ eV}$ ,  $B(C-H)$   $3,831$ , Bindungsabstand  $R(C-C) = 1,552\text{ \AA}$ ,  $R(C-H)$   $1,0965$ , Winkel  $HCH$   $110^\circ 4'$ . Mit diesen Werten und aus den bekannten Bildungswärmen der normalen Paraffine von  $n = 1$  bis  $n = 6$  werden mittels der zwischen  $B$  und  $R$  bestehenden Beziehungen die  $B$ - und  $R$ -Werte für die verschiedenen  $C-C$ - und  $C-H$ -Bindungen dieser Paraffine berechnet. Beispiel: für  $n$ -Hexan:  $B(C_1-C_2)$   $2,932$ ;  $B(C_2-C_3)$   $2,928$ ;  $B(C_3-C_4)$   $2,927$ ;  $B(C_1-H)$   $3,825$ ;  $B(C_2-H)$   $3,804$ ;  $B(C_3-H)$   $3,799$ ; entsprechend die  $R$ -Werte  $1,559$ ,  $1,566$ ,  $1,567$ ,  $1,097$ ,  $1,0985$  und  $1,099$ . Allgemein ergibt sich aus dem Vergleich der für die sechs Paraffine erhaltenen  $B$ - und  $R$ -Werte: je größer  $B$ , umso kleiner  $R$ ; ist  $B(C-C)$  groß, so auch das zugehörige  $B(C-H)$ . O. Fuchs.

**George Glockler.** *Bond energies and bond distances of branched paraffins.* J. Chem. Phys. **17**, 748—749, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) Anwendung der im vorstehenden Referat genannten Berechnungen auf verzweigte Paraffine (insgesamt 37 Paraffine von  $n = 4$  bis  $n = 8$ ). Hierzu ist jedoch zunächst eine Abschätzung des Einflusses der Nachbargruppen ( $\text{CH}$ ,  $\text{CH}_2$  und  $\text{CH}_3$ ) auf die  $B$ - und  $R$ -Werte von  $\text{C}-\text{C}$  und  $\text{C}-\text{H}$  notwendig. Ausgegangen wird von „idealen“  $B$ - und  $R$ -Werten (z. B. ist die ideale  $\text{C}-\text{C}$ -Bindung definiert als diejenige Bindung, die bei Anlagerung eines freien  $\text{C}-\text{H}$ -Radikals an  $\text{C}$  entsteht, ohne daß sich der Bindungszustand von  $\text{C}-\text{H}$  ändert). So ergibt sich, daß z. B.  $B(\text{C}-\text{C})$  im Äthan durch die sechs  $\text{C}-\text{H}$ -Bindungen gegenüber dem idealen Wert um 0,058 eV erhöht wird. Weitere ähnliche Daten folgen aus den bekannten  $B$ - und  $R$ -Werten (vgl. l. c.) des Propans. Auf diese Weise ist es möglich, die Bildungswärmen der genannten Paraffine zu berechnen, die von den gemessenen im Mittel nur um 0,05% abweichen. Eine rein theoretische Rechnung auf Grund der verschiedenen innerhalb des Moleküls wirkenden Kräfte würde weit unsichere Werte liefern.

O. Fuchs.

**George Glockler.** *Dissociation energies of carbon-hydrogen bonds in paraffins from bond-energies.* J. Chem. Phys. **17**, 749—750, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) Unter Verwendung der im vorstehenden Referat berechneten  $B$ - und  $R$ -Werte von Paraffinen und deren zugehörigen Radikale läßt sich die Dissoziationsenergie  $D(\text{C}-\text{H})$  gemäß  $Q(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}) + Q(\text{H}) - Q(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = D$  ( $Q$  = Bildungswärme) berechnen. Für  $D$  (in kcal/Mol) folgt so:  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3 + \text{H}$  100,4;  $\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2 + \text{H}$  92,2;  $\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH} + \text{H}$  85,7;  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}$  96,9;  $n - \text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow n - \text{C}_3\text{H}_7 + \text{H}$  95,9;  $i - \text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow i - \text{C}_3\text{H}_7 + \text{H}$  90,7;  $n - \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow n - \text{C}_4\text{H}_9 + \text{H}$  96,1 und  $i - \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow i - \text{C}_4\text{H}_9 + \text{H}$  88,1.

O. Fuchs.

**O. Hassel and B. Ottar.** *The structure of molecules containing cyclohexane or pyranose rings.* Acta Chem. Scand. **1**, 929—943, 1947, Nr. 10. (Blindern-Oslo, Univ. Kjem. Inst.) Im 1,2-Dichloräthan gibt es zwar eine reine Transform, in der die beiden Cl-Atome den größten Abstand voneinander besitzen, dagegen ist die reine Cis-Form instabil und die Cl-Atome nehmen statt dessen eine Lage ein, die durch eine Drehung um die  $\text{C}-\text{C}$ -Achse um  $120^\circ$  aus der Translage entsteht. Maßgebend für beide Formen ist die Wechselwirkung zwischen beiden Cl-Atomen. Unter diesem Gesichtspunkt wird eine Reihe von Cyclohexanderivaten diskutiert, wobei die Lage der Bindungen nach einer neuen Nomenklatur durch  $k$  (= liegend) und  $s$  (= aufgerichtet) charakterisiert werden. Behandelt werden 1,2-, 1,3- und 1,4-Dichlorcyclohexan, Cyclohexandiol-1,2, Cyclohexandiol-1,3, 1,2,4,5-Tetrabromcyclohexan und Hexachlorcyclohexan (dessen 8 möglichen Isomere werden angegeben und durch  $k$  und  $s$  gekennzeichnet). Ferner werden von mehreren Molekülen, die den Pyranosering enthalten, die möglichen Strukturen, sowie  $k$  und  $s$  angegeben (Allose, Altrose, Glucose, Mannose, Gulose, Idose, Galaktose und Talose, je die  $d$ -Verbindung). Das chemische Verhalten dieser Verbindungen wird unter dem Gesichtspunkt der Wechselwirkung zwischen den einzelnen OH-Substituenten und der nicht ebenen Struktur des Pyranoseringes diskutiert. Die Ergebnisse können auch auf Polysaccharide (einschließlich Cellulose), Orthoester von Zuckern und halogenhaltige Zuckerderivate angewandt werden. Schließlich wird auf den ungewöhnlich niedrigen  $\text{O}-\text{O}$ -Abstand (= 2,5 Å) im Polyvinylalkohol hingewiesen, der auf das Vorliegen von  $\text{H}$ -Brücken zurückgeführt wird (dagegen ist der  $\text{Cl}-\text{Cl}$ -Abstand im Polyvinylchlorid von 5 Å auf Grund der VAN DER WAALSschen Kräfte leicht zu verstehen). Die für alle genannten Moleküle angestellten Betrachtungen sind insofern z. T. noch etwas unvollständig, als unsere Kenntnisse über die zweifellos vorliegende Deformation des Tetraederwinkels noch zu lückenhaft sind.

O. Fuchs.



**C. W. Rector, G. W. Schaeffer and J. R. Platt.** *Substituted borazole spectra: gain and loss of aromatic character.* J. Chem. Phys. **17**, 460—465, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys. Chem.) [S. 420.]

**H. B. Klevens and J. R. Platt.** *Spectral resemblances of cata-condensed hydrocarbons.* J. Chem. Phys. **17**, 470—481, 1949, Nr. 5. (Mai.) (St. Paul, Minn., Univ., Div. Agr. Biochem.; Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) [S. 420.]

**D. E. Mann, J. R. Platt and H. B. Klevens.** *Spectral resemblances in azulene and naphthalene.* J. Chem. Phys. **17**, 481—484, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys. Chem.; St. Paul, Minn., Univ., Dep. Agr. Biochem.) [S. 421.]

**John R. Platt.** *Classification of spectra of cata-condensed hydrocarbons.* J. Chem. Phys. **17**, 484—495, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Phys. Dep.) [S. 422.]

**H. Sponer and J. H. Rush.** *Near ultraviolet absorption spectra of the isomeric picolines.* J. Chem. Phys. **17**, 587—588, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) [S. 422.]  
Kortüm-Seiler.

**Harry Svensson.** *The behaviour of weak electrolytes in moving boundary systems. I. The moving boundary equation.* Acta Chem. Scand. **2**, 841—855, 1948, Nr. 10. (Uppsala, Inst. Phys. Chem. Biochem.) [S. 395.]  
M. Wiedemann.

**W. E. Anderson and E. F. Barker.** *The infra-red absorption spectrum of diborane.* Phys. Rev. (2) **76**, 177, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) [S. 419.]

**Jacob Bigeleisen.** *Isotope effect in the decarboxylation of labelled malonic acids.* J. Chem. Phys. **17**, 425—426, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) [S. 340.]  
Kortüm-Seiler.

**Walter F. Edgell and Willis E. Byrd.** *The vibrational frequencies of  $\text{CF}_2=\text{CH}_2$ .* J. Chem. Phys. **17**, 740—741, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem.) [S. 423.]  
M. Wiedemann.

**Bryce L. Crawford jr. and Robert G. Parr.** *Molecular orbital calculations of vibrational force constants. II. The ring-twisting constants of benzene.* J. Chem. Phys. **17**, 726 bis 733, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Minneapolis, Minn., Univ., School. Chem.) Das Kohlenstoffgerüst des Benzolmoleküls kann auch Schwingungen ausführen, die seine ebene Form verzerren und zu einer Wiegen- oder Sesselform führen. Die beiden Kraftkonstanten werden von den Verff. nach der Methode von GOEPPERT-MAYER und SKLAR, die antisymmetrische Produkte von molekularen Elektronenbahnen verwenden, berechnet. Sie betragen 0,078 und  $0,098 \cdot 10^5$  dyn/cm. Die Werte sind wesentlich niedriger als diejenigen, die aus spektroskopischen Daten abgeleitet wurden, doch geben auch diese eher alternierende als eindeutige Resultate. Auch für die beiden ersten angeregten Singulett-Zustände wurde eine Kraftkonstante abgeleitet. Die Anregungsenergien wurden zu 3,7 und 4,2 eV berechnet. Der experimentelle Wert für das erste Niveau beträgt jedoch 4,7 eV. Die Verff. diskutieren die Fehlermöglichkeiten, insbesondere diejenigen, die die Vernachlässigung der Integrale über 3-Atomzentren mit sich bringt. Die Berechnungen und Resultate werden als vorläufig bezeichnet.  
M. Wiedemann.

**Enok Hetland.** *Dipole moments of  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - and  $\delta$ -hexachlorocyclohexane and of tetrachlorocyclohexane (m. p.  $174^\circ \text{C}$ ).* Acta Chem. Scand. **2**, 678—682, 1948, Nr. 8. (Blindern-Oslo, Univ. Kjem. Inst.) [S. 392.]

**A. Gierer and K. Wirtz.** *Anomalous mobility of  $\text{H}^+$  and  $\text{OH}^-$  ions.* J. Chem. Phys. **17**, 745—746, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) [S. 395.]  
M. Wiedemann.

**Paul Doty and Robert F. Steiner.** *Light scattering from solutions of charged macromolecules.* J. Chem. Phys. **17**, 743—744, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Mass., Harvard-Univ., Gibbs Mem. Lab.) [S. 406.] Lange.

**Ingvar Jullander and Kurt Brune.** *Spectrophotometric determination of acetaldehyde in mono-vinyl acetate.* Acta Chem. Scand. **2**, 204—208, 1948, Nr. 3. (Ornsköldsvik, Sweden, Mo och Domsjö AB, Res. Lab.) [S. 412.] Kortüm-Seiler.

**W. P. Mason, W. O. Baker, H. J. McSkimin and J. H. Heiss.** *Measurement of the mechanical properties of polymer liquids by ultrasonic methods.* Phys. Rev. (2) **75**, 1285, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) [S. 432.]

**W. P. Mason, W. O. Baker, H. J. McSkimin and J. H. Heiss.** *Measurement of shear elasticity and viscosity of liquids at ultrasonic frequencies.* Phys. Rev. (2) **75**, 936 bis 946, 1949, Nr. 6. (15. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) [S. 432.]

**Alfred Weissler.** *Depolymerization by ultrasonic irradiation: The role of cavitation.* Phys. Rev. (2) **75**, 1313, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) [S. 433.] Meyer-Eppler.

**W. H. Stockmayer.** *Solubility of heterogeneous polymers.* J. Chem. Phys. **17**, 588, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Ausgehend von den von FLORY (1944) aufgestellten Gleichungen für das Verteilungsgleichgewicht einer uneinheitlichen (d. h. verschieden hochmolekularen) polymeren Substanz zwischen zwei Phasen wird eine Näherungsgleichung für den „kritischen Punkt“, d. h. für den Fall, daß beide Phasen identisch werden, abgeleitet. Verf. erhält so eine einfache Beziehung zwischen der Wechselwirkungskonstante und dem mittleren Molekulargewicht. O. Fuchs.

**Per-Olof Kinell.** *The distribution of sizes of particles in some polymeric methyl methacrylates.* Acta Chem. Scand. **1**, 832—846, 1947, Nr. 9. (Uppsala, Univ., Inst. Phys. Chem.) An fraktionierten und unfraktionierten Polymeren des Methylmethacrylats wurden Viskositäts-, Sedimentations- und Diffusionsmessungen, je bei verschiedenen Konzentrationen, ausgeführt. Die mittleren Molekulargewichte der beiden untersuchten Produkte (bestimmt auf Grund von Diffusionsmessungen) betragen 570 000 und 1 170 000. Die aus  $\eta$  gewonnenen Häufigkeitskurven (erhalten durch graphisches Differenzieren der Verteilungskurven) weisen bei beiden Produkten drei Maxima auf, ein Zeichen, daß die Substanzen sehr uneinheitlich sind. Hiermit stimmen zwar auch die Sedimentationsmessungen an den fraktionierten und unfraktionierten Polymeren überein, doch besteht zwischen den auf die Konzentration  $c = 0$  extrapolierten ( $= \ln \eta_r / c$ )-Werten und Sedimentationskonstanten ( $= [\eta]$  bzw.  $s_0$ ) kein einfacher Zusammenhang (unregelmäßiger Verlauf des  $[\eta]$ ,  $s_0$ -Diagramms). Daher können aus  $s$  allein keine eindeutigen Schlüsse bez. der Molekulargewichtsverteilung gezogen werden. Diese Erscheinung wird auf die Anwesenheit von verschiedenen Molekülformen (Kettenverzweigungen) und verschiedenen starke Faltung und Beweglichkeit der Segmente des verknäuelten Fadenmoleküls zurückgeführt. Bei Änderung der Polymerisationsbedingungen (Übergang von der Blockpolymerisation mit Peroxyd zu Redox-Polymerisationssystemen) wird in der Häufigkeitskurve statt der drei Maxima nur ein Maximum gefunden (einfacher Polymerisationsverlauf im letzteren Fall). Schließlich wird noch eine geometrische Konstruktion der Häufigkeitskurven mittels gleichschenkeliger Dreiecke beschrieben. O. Fuchs.

**S. J. Czyzak and A. Wattenberg.** *Diffraction of slow neutrons by liquid  $D_2O$ .* Phys. Rev. (2) **75**, 1634, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Zur Ermittlung der interatomaren Entfernungen in (schwerem) Wasser wurde der relative differentielle Streuquerschnitt ermittelt. In Überein-

stimmung mit einer von J. MORGAN und B. E. WARREN früher durchgeführten Arbeit über Röntgenstrahlbeugung (s. diese Ber. 20, 657, 1939) wurde nur für  $\sin \Theta / \lambda = 0,16$  ein deutliches Maximum festgestellt. Schlägl.

Erich Huster. *Zur magnetischen Suszeptibilität von in flüssigem Ammoniak gelösten Metallen.* Ann. Phys. (8) 4, 183—190, 1948, Nr. 3/4. (24. Nov.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) [S. 403.] v. Harlem.

Ulla Berglund and Lars Gunnar Sillén. *Can ionic concentrations in diethyl ether be determined by Emf measurements?* Acta Chem. Scand. 2, 116—126, 1948, Nr. 2. (Stockholm, Univ., Inst. Inorg. Phys. Chem.) [S. 394.] M. Wiedemann.

Simon Freed and C. J. Hochanadel. *Solutions of salts fluid at the temperature of liquid nitrogen spectra of solutions of rare earths.* J. Chem. Phys. 17, 664—665, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) [S. 418.] Lange.

Milda Prytz. *On acid-base equilibria in non-aqueous solutions.* Acta Chem. Scand. 1, 507—510, 1947, Nr. 5. (Blindern-Oslo, Unic. Kjem. Inst. and Stockholm, Högsbk., Inst. Oorg. Fys. Kemi.) Keine Substanz ist eine Säure an sich; sie verhält sich vielmehr als Säure gegen eine Substanz geringerer Säurestärke und als Base gegen eine Substanz, die leichter Protonen abspaltet. Unter Verwendung von Dichlor-essigsäure als Lösungsmittel wurden für Phenol, Essigsäure, Benzoesäure, Äthylalkohol, Diäthyläther und Wasser typische Neutralisationskurven erhalten, entsprechende folgenden Gleichgewichten:  $\text{CHCl}_2\text{COOH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CHCl}_2\text{COO}^- + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}_2^+$ ;  $\text{CHCl}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CHCl}_2\text{COO}^- + \text{CH}_3\text{COOH}_2^+$ ;  $\text{CHCl}_2\text{COOH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CHCl}_2\text{COO}^- + \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_2^+$ ;  $\text{CHCl}_2\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CHCl}_2\text{COO}^- + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_2^+$ ;  $\text{CHCl}_2\text{COOH} + (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CHCl}_2\text{COO}^- + (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{OH}^+$  und  $\text{CHCl}_2\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CHCl}_2\text{COO}^- + \text{H}_2\text{OH}^+$ . O. Fuchs.

R. Gabler. *Zur kristallinen Struktur der Polyamide.* Naturwiss. 35, 284—285, 1948, Nr. 9. (Febr. 1949.) (Schwarza/S., Thür. Zellw., Perlon-Forschungslab.) Die Notiz enthält die Wiedergabe dreier polarisationsmikroskopischer Aufnahmen von Perlon und Nylon, das aus der Schmelze erstarrt ist, sowie von Perlonkristallen aus Benzylalkohol. Im ersteren Falle werden Kristallaggregate mit radialfaserigem Aufbau enthalten, wobei die Länge der Nadeln bis  $40 \mu$ , ihre Dicke unter  $1 \mu$  betragen. Aus der Lösung werden nadelförmige Gebilde mit fächerförmiger Anordnung erhalten. Kast.

Thomas G. Fox jr., Paul J. Flory and Robert E. Marshall. *Thermodynamics of crystallization in high polymers. VI. Incipient crystallization in stretched vulcanized rubber.* J. Chem. Phys. 17, 704—706, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Akron, O., Goodyear Tire & Rubber Co., Res. Lab.) Verff. bestimmten von verschiedenen stark gedehnten vulkanisierten Gummibändern bei 20, 40 und  $60^\circ \text{C}$  die Abhängigkeit der Dichte  $d$  von der relativen Länge  $\alpha$  ( $d$ -Messung durch Wägung in Wasser). Der Beginn der Kristallisation äußert sich im  $(d, \alpha)$ -Diagramm in einem plötzlichen Abfall von  $d$  bei steigendem  $\alpha$  ( $= \alpha_{\text{kr}}$ ); oberhalb  $\alpha_{\text{kr}}$  steigt  $d$  wieder an.  $\alpha_{\text{kr}}$  beträgt bei 20, 40 und  $60^\circ$  2,50 bzw. 2,60 bzw. 4,10 (Meßgenauigkeit  $\pm 0,20$ ). Nach der Theorie soll sich die Größe  $\Phi(\alpha) = (6/\pi n)^{1/2} \alpha - \alpha^2/2n - 1/\alpha n$  ( $n$  = Zahl der statistischen Segmente pro Kette) linear mit  $1/T$  ändern. Die Meßwerte stehen hiermit in Übereinstimmung, wobei  $n = 100$  gesetzt wird. Daraus ergibt sich die Schmelzwärme pro Polymersegment zu  $400 R$  ( $R$  = Gaskonstante) und die Kristallisationstemperatur des ungedehnten Gummi (d. h.  $\alpha = 1$ ) zu  $-17^\circ \text{C}$ . Die erhaltenen  $\alpha_{\text{kr}}$ -Werte liegen wesentlich tiefer als die  $\alpha$ -Werte, bei denen im Dehnungsdiagramm die Spannungs- $\alpha$ -Kurve steil ansteigt (z. B. bei  $20^\circ$   $\alpha_{\text{kr}} = 2,50$  gegen  $> 5$  im Dehnungsdiagramm). O. Fuchs.



**R. S. Witte, B. A. Mrowca and E. Guth.** *Velocity and attenuation of sound in butyl and Gr—S rubbers.* Phys. Rev. (2) **75**, 1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) [S. 430.]

**D. G. Ivey, B. A. Mrowca and E. Guth.** *Velocity and attenuation of supersonic waves in natural and synthetic rubbers.* Phys. Rev. (2) **75**, 1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) [S. 430.]

**H. S. Sack and R. W. Aldrich.** *Elastic losses of elastomers at ultrasonic frequencies.* Phys. Rev. (2) **75**, 1285, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) [S. 431.]

**Thomas F. Protzman.** *Transition temperatures of methyl methacrylate polymers at ultrasonic frequencies.* Phys. Rev. (2) **75**, 1627, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) [S. 431.] Meyer-Eppler.

**N. L. Alpert.** *Studies of the solid state by means of nuclear magnetism.* Phys. Rev. (2) **72**, 637—638, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Untersuchungen fester Substanzen nach der Methode der kernmagnetischen Resonanzabsorption wurden fortgesetzt. Untersucht wurde deuteriertes Methan  $\text{CH}_3\text{D}$ , das zwei  $\lambda$ -Umwandlungen bei  $15,5^\circ\text{K}$  und  $22,6^\circ\text{K}$  zeigt, anstelle einer einzigen bei gewöhnlichem Methan. Ferner wurde die Umwandlung erster Ordnung von  $\text{HCl}$  bei  $98,4^\circ\text{K}$  untersucht. In beiden Fällen konnte die Ursache der Umwandlungspunkte genauer aufgeklärt werden. Schließlich wurden eine Reihe ähnlicher Untersuchungen mit Gummi bei tiefen Temperaturen angestellt. Flügge.

**R. G. Wood and G. Williams.** *The positive print method of measuring X-ray reflexions from a single crystal.* J. sci. instr. **25**, 202—204, 1948, Nr. 6. (Cardiff, Univ. Coll.) Verff. beschreiben ein einfaches Photometer zur Bestimmung der Röntgen-Interferenzen von Einkristallen nach der Positiv-Film-Methode nach DAWTON (s. diese Ber. **20**, 928, 1939 und **23**, 1780, 1941). Eingehend besprochen wird die Herstellung der Positiv- und Negativ-Filme, wobei mehrere handelsübliche Entwickler benutzt wurden. Dichte-relative Belichtungszeit-Kurven werden angegeben. Hauk.

**J. L. Howarth.** *An X-ray glancing angle and back-reflexion camera.* J. sci. instr. **25**, 231—234, 1948, Nr. 7. Nach Erörterung der Charakteristik verschiedener Proben-Bewegungen an Hand von Rückstrahlaufnahmen wird eine vom Verf. konstruierte DEBYE-SCHERRER-Kamera und Rückstrahlkamera zur Anbringung an einen Metropolitan-Vickers-Röntgenapparat beschrieben. Der Tisch für die Proben ist schwenkbar. Die DEBYE-SCHERRER-Kamera hat einen Radius von  $4,5\text{ cm}$  und hat zur Untersuchung größerer, unregelmäßig geformter Proben den Film nur auf einer Hälfte angeordnet, der einen Winkelbereich von  $7\frac{1}{2}$  bis  $82\frac{1}{2}^\circ$  umfaßt. Die Rückstrahlkamera einfacher Bauart ist für eine Filmgröße von  $4\frac{1}{4} \cdot 3\frac{1}{4}\text{ in.}$  Eine Anzahl von Detailzeichnungen ergänzen die Beschreibung. Hauk.

**R. L. Woolley.** *A simple high-temperature X-ray camera furnace.* J. sci. instr. **25**, 321, 1948, Nr. 9. (Cambridge, Cavendish Lab.) Kurze Beschreibung einer kleinen Heizeinrichtung für eine Röntgenhochtemperatur-Kamera. Entsprechend der geringen Größe des Ofens ist weder eine Wärmeisolation noch eine Kühlung nötig. Hauk.

**W. Hume-Rothery and C. Mac Intyre.** *An adjustable stand for X-ray cameras.* J. sci. instr. **25**, 322, 1948, Nr. 9. (Oxford, Univ., Inorg.-Chem. Lab.) Kurze Beschreibung eines in einer Laborwerkstätte herstellbaren, verstellbaren Tisches zur schnellen Justierung von Röntgenkameras. Hauk.

**A. N. Lanham and D. P. Riley.** *A stand for X-ray diffraction cameras.* J. sci. instr. **25**, 323, 1948, Nr. 9. (Cambridge, Dep. Min. Petrol.) Abbildung, Zeichnungen und kurze Beschreibung eines Tisches für Röntgenkameras. Hauk.

**E. G. Steward.** *High angle X-ray diffraction at elevated temperatures.* J. sci. instr. **25**, 331—332, 1948, Nr. 9. Zur Aufnahme von RÖNTGEN-Rückstrahlaufnahmen bei hohen Temperaturen werden Beschreibung und Zeichnung eines dafür entworfenen elektrischen Ofens angegeben. Die Kühlung des Films wird durch einen Luftstrom besorgt. Die Schärfe der Linien des wiedergegebenen Beispiels [(551)-Reflexion von Germanium bei 350 und 500° C] beweist die Güte der Temperaturkonstanthaltung, die mit  $\pm 2^\circ \text{C}$  angegeben wird. Hauk.

**V. Vanel.** *A simple device for calculating X-ray structure factors.* J. sci. instr. **25**, 352, 1948, Nr. 10. Kurze Beschreibung einer einfachen Vorrichtung zur Bestimmung des Strukturfaktors. Hauk.

**G. H. Goldschmidt and G. J. Pitt.** *The correction of X-ray intensities for Lorentz-polarization and rotation factors.* J. sci. instr. **25**, 397—398, 1948, Nr. 11. Es werden Tabellen und Nomogramme angegeben, mit deren Hilfe man aus dem reziproken Gitternetz den LORENTZ-Polarisations- und den Rotations-Faktor ablesen kann. Hauk.

**A. Unmack and A. T. Jensen.** *Two or four windows on X-ray tubes for crystallographic purposes.* J. sci. instr. **25**, 399, 1948, Nr. 11. (Copenhagen, Roy. Vet. Agr. Coll., Chem. Lab.) In neuester Zeit werden Röntgenröhren statt mit vier nur mehr mit zwei Fenstern ausgestattet, da die Fenster, bei denen der Brennfleck als Rechteck sichtbar ist, nutzlos erschienen und die Röhren nur verteuerten. Die Verf. prüften die Einwände, die gegen diese Fenster erhoben wurden und fanden, daß diese beiden Fenster genau so gute Linien ergeben, wenn große Kameras mit Schlitzblenden verwendet werden. Hauk.

**William J. Taylor.** *Radial density function for crystals from X-ray intensity data.* Phys. Rev. (2) **76**, 175, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Eine radiale Verteilungsfunktion der Elektronendichte für Kristalle kann durch Mittelung der PATTERSON-Vektorfunktion über alle Richtungen erhalten werden. Sie lautet

$$R(r) - R(\infty) = \sum_{i=1}^{\infty} \Phi(s_i) \sin 2\pi \cdot s_i \cdot r / 2\pi \cdot s_i \cdot r$$

$0 < s_1 < s_2 < \dots$  sind die verschiedenen Werte für die reziproken Netzebenen-Abstände  $d_{hkl}^{-1}$ , die im Gitter auftreten.  $\Phi(s_i)$  ist die Summe aller  $|F_{hkl}|^2$ , für die  $d_{hkl}^{-1} = s_i$  ist, und wird unmittelbar aus dem Pulverdiagramm durch Integration der zugehörigen Linie — entsprechend der Beziehung  $s_i = 2 \cdot \sin \Theta_i / \lambda$  — erhalten.  $R(\infty) = |F_{000}|^2$  ist das Quadrat der mittleren Elektronendichte. Das Pulverdiagramm ist durch die radiale Verteilungsfunktion, die zur Bestimmung zwischenatomarer Abstände in molekularen Kristallen Anwendung finden kann, eindeutig bestimmt. Dahme.

**Suzanne van Dijke Beatty.** *Table of interplanar spacings for different target materials for the back reflection region.* J. appl. Phys. **20**, 415, 1949, Nr. 4. (Apr.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die für Mo-, Cu-, Co-, Fe- und Cr-K $\alpha_1$ -Strahlung auf Grund der BRAGGSchen Gleichung berechnete Tafel soll vor allem zur schnelleren Auswertung von Rückstrahldiagrammen dienen. Sie enthält den Netzebenenabstand  $d$  in Å in Schritten von  $1/10^\circ$  für  $2\Theta$  — also  $1/100^\circ$  für  $\Theta$  — auf 4—5 Stellen. Kleine Hilfsmittel, wie Umwandlungsfaktoren für K $\alpha_2$ - und K $\beta$ -Strahlung usw., erweitern die Anwendungsmöglichkeiten der Tafel, die direkt vom Verf. bezogen werden kann. Dahme.

**H. J. Tapsell, H. V. Pollard and W. A. Wood.** *A combined creep machine and X-ray spectrometer.* J. sci. instr. **25**, 198—199, 1948, Nr. 6. (Teddington, Middles., Nat. Phys. Lab.) [S. 439.] Hauk.

**Kurt Artmann.** *Warum wird ein Kikuchi-Band durch zwei scharfe Kanten begrenzt?* Z. Phys. 126, 533—547, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Arbeit schließt sich an die vom Verf. gegebene Theorie der KIKUCHI-Bänder an, vgl. Z. Phys. 124, 80, 1948 und diese Ber. 29, 244, 1949. Sie vervollständigt die dort gegebene Rechnung durch Berücksichtigung schwach angekoppelter Wellen der nächsten Näherung. Sie liefern zwar keinen sehr wesentlichen Intensitätsbeitrag innerhalb des Bands, doch genügt ihre Mitwirkung, um seinem Intensitätsprofil zwei ziemlich scharfe Knicke an der Stelle der das Band begrenzenden KIKUCHI-Linien zu geben. Da das Auge bekanntlich gegen Krümmungen des Intensitätsverlaufs sehr empfindlich ist, so wird es auch nach der ARTMANNschen Theorie verständlich, daß ein KIKUCHI-Band im allgemeinen von zwei KIKUCHI-Linien begrenzt erscheint, obwohl die Bandbreite in dieser Theorie von der Breite einer Potentialrinne abhängig gemacht ist, welche nicht unmittelbar mit den Gitterabmessungen zusammenhängt. Fues.

**A. Neuhaus.** *Über den Einfluß der Gestalt organischer Moleküle und ihrer Lagerung im Kristall auf ihre Befähigung zu orientierter Abscheidung (Partiell-isomorphe Systeme IX).* Naturwiss. 35, 27, 1948, Nr. 1. (Sept.) (Darmstadt, T. H., Mineralog. Inst.) Verf. teilt vier empirische Leitsätze für gesetzmäßige Verwachsungen organischer Substanzen auf Trägergittern verschiedenster Art und zahlreiche auf Grund dieser Leitsätze neu gefundene Orientierungsbeispiele mit.

Dahme.

**Elias Burstein and Paul L. Smith.** *Thermo-optic properties of cubic crystals.* Phys. Rev. (2) 76, 175, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Aus dem Differentialquotienten des Brechungsindex mit der Dichte bei konstanter Temperatur lassen sich Rückschlüsse auf die Änderung der Polarisierbarkeit der Atome mit der Änderung des Gleichgewichtsabstandes ziehen. Weiteres Material erhält man, wenn man den Differentialquotienten mit der Temperatur hinzunimmt. Die Änderungen in der Polarisierbarkeit hängt mit den Änderungen der Absorptionswellenlängen zusammen. Dziobek.

**Frank Matossli.** *Vibration frequencies and binding forces in some silicate groups.* J. Chem. Phys. 17, 679—685, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Washington, D. C., Naval Ordn. Lab.) Den wichtigsten Baustein der Kristallgitter der Silikate bildet das  $\text{SiO}_4$ -Tetraeder, das in den Orthosilikaten ( $\text{ZrSiO}_4$  = Zirkon) frei vorkommt. Die Verbindung mehrerer Tetraeder durch gemeinsame O-Atome kann zur  $\text{Si}_2\text{O}_7$ -Gruppe ( $\text{Sc}_2\text{Si}_2\text{O}_7$  = Thortveitit), zur  $\text{SiO}_3$ -Kette (Pyroxene, z. B.  $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$  = Diopsid) oder zur Ringbildung führen, wie sie im Benitoit  $\text{BaTiSi}_3\text{O}_{10}$  oder im Wollastonit  $\text{Ca}_3\text{Si}_3\text{O}_9$  vorliegt. Schließlich ist der Quarz ein Netzwerk von  $\text{SiO}_4$ -Tetraedern. Der Verf. leitet nun nach den Methoden der Gruppentheorie und unter Verwendung von Symmetriekoordinaten Formeln für die Schwingungsfrequenzen der oben genannten Silikate ab. Die Punktkoordinaten, aus denen sich die Symmetriekoordinaten ergeben, sind in den Skizzen der einzelnen Silikate bezeichnet. Die theoretisch abgeleiteten Frequenzen werden mit den in den Infrarotreflexionspektren beobachteten verglichen, im Falle von  $\text{ZrSiO}_4$  auch mit den RAMAN-Spektren, und hieraus die Kraftkonstanten für die Kräfte zwischen den Si- und O-Atomen, sowie für die Kräfte zwischen den O-Atomen berechnet, ihre Größenordnung beträgt  $10^5$  dyn/cm. Der Verf. weist ausdrücklich darauf hin, daß seine Rechnungen nur Näherungscharakter haben, da er ein vereinfachtes Kraftsystem zugrunde legt, und daß die Ableitung der Kraftkonstanten nicht immer eindeutig ist, da die beobachteten Spektren oft nicht korrekt gedeutet werden können. Für eine genauere theoretische Behandlung wären mehr experimentelle Daten erforderlich. Im einzelnen ergibt sich bei den  $\text{Si}_3\text{O}_9$ -Ringern eine relativ sehr große Kraft



zwischen den O-Atomen, die zwei Tetraeder verbinden. Beim Benitoit wird auch die sogenannte Ringfrequenz (Wellenzahl  $750\text{ cm}^{-1}$ ) beobachtet und theoretisch abgeleitet, nicht aber beim Wollastonit. M. Wiedemann.

**Clarence Zener.** *A defense of the Cauchy relations.* Phys. Rev. (2) **71**, 323, 1947, Nr. 5. (1. März.) (Chicago, Univ., Inst. Study of Metals.) [S. 334.] Wallbaum.

**Max Kohler.** *Allgemeine Theorie der Abweichungen von der Mathiessenschen Regel.* Z. Phys. **126**, 495—506, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Horb a. Neckar.) [S. 393.]

**Max Kohler.** *Reduktion der Thermokräfte auf ideale Reinheit der Metalle.* Z. Phys. **126**, 481—494, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Horb a. Neckar.) [S. 399.] K. Weiß.

**A. D. Booth.** *The enumeration of Fourier phase permutations using electronic analog machines.* J. appl. Phys. **20**, 388—389, 1949, Nr. 4. (Apr.) (London, Engl., Birkbeck Coll. Res. Lab.) [S. 328.] Kinder.

**A. W. Lawson and Ting-Yuan Tang.** *Concerning the high pressure allotropic modification of cerium.* Phys. Rev. (2) **76**, 301—302, 1949, Nr. 2. (15. Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Verff. untersuchten die Struktur des Cer bei verschiedenen Temperaturen unter 15 Atm Druck. Das Cer enthielt als Verunreinigungen 0,03% Mg, 0,03% Si, 0,02% Fe, 0,001% Cu und 0,001% Ag. Bei  $80^\circ\text{K}$  hergestellte Aufnahmen ergaben dieselbe kubisch-flächenzentrierte Struktur wie bei Zimmertemperatur (Gitterkonstante  $a = 5,15\text{ Å}$ ). Untersuchungen bei höherer Temperatur und unter 15 Atm Druck ergaben ebenfalls eine kubisch-flächenzentrierte Struktur, aber mit einer erheblich kleineren Gitterkonstanten  $a = (4,84 \pm 0,03)\text{ Å}$ . Dieses Ergebnis zeigt eine gute Übereinstimmung mit der von BRIDGMAN gemessenen Kontraktion des Cer von 16,55% bei 15 Atm Druck. Wallbaum.

**E. O. Wollan, W. L. Davidson and C. G. Shull.** *Neutron diffraction study of the structure of ice.* Phys. Rev. (2) **75**, 1348—1352, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Lage der Wasserstoffatome im Kristallgitter des Eises, über welche die Röntgenstrahlanalyse keinen Aufschluß gibt, wurde durch die Methode der Neutronenbeugung bestimmt. Da die kohärente Streuung am Deuterium größer, die diffuse kleiner ist als an Wasserstoff, wurde  $\text{D}_2\text{O}$ -Eis untersucht. Die Methode entschied zugunsten des PAULINGSchen Modells. Dieses Modell besitzt bei  $T = 0$  eine nicht verschwindende Entropie, die durch eine gewisse Zufälligkeit in der Lage der Wasserstoffatome — die stets einzeln auf der Verbindungslinie benachbarter Sauerstoffatome liegen — bedingt ist. Das Experiment widerspricht dem BARNESchen Modell (ein H-Atom in der Mitte zwischen benachbarten O-Atomen) und dem BERNAL-FOWLERSchen Modell (eine dem  $\text{H}_2\text{O}$ -Dampfmolekül analoge Molekülgruppierung im Kristall). Schlögl.

**Karl Geiersberger.** *Notiz über die Gitterkonstanten von  $\text{FeCl}_3$ .* Z. anorg. Chem. **258**, 361—363, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Kiel, Univ., Inst. Anorg. Chem.) Um Abweichungen zwischen früheren Messungen aufzuklären, hat Verf. die Gitterkonstante der hexagonalen Zelle von  $\text{FeCl}_3$  mit Cu- und Cr-Strahlung unter Verwendung von KCl als Eichsubstanz in Pulveraufnahmen neu bestimmt und erhält  $a = 6,05 \pm 0,01\text{ Å}$ ,  $c = 17,38 \pm 0,02\text{ Å}$ . Da die hieraus abgeleitete Dichte mit der pyknometrisch bestimmten gut übereinstimmt, sind Leerstellen im Gitter nicht vorhanden. Dahme.

**Georg Brauer und Heinz Haag.** *Notiz über die Kristallstruktur von Uransilicid.* Z. anorg. Chem. **259**, 197—200, 1949, Nr. 1—4. (Juli.) (Freiburg i. Br., Univ., Chem. Lab., Anorg. Abt.) Röntgenographische Einkristall- und Pulver-Aufnahmen von  $\text{USi}_2$  führten eindeutig auf eine kubische Elementarzelle mit der Kantenlänge  $a = 4,053 \pm 0,003\text{ Å}$ . Die gemessene Dichte beträgt  $7,80 \pm 0,01$  bei  $0^\circ\text{C}$ .

und ergibt 1,07 U- und 2,14 Si-Atome in der Elementarzelle. Die Abweichungen von der Ganzzahligkeit liegen außerhalb der Fehlergrenzen. Verff. geben unter Vorbehalt folgende mit den beobachteten Intensitäten am besten verträgliche Atomverteilung an: 1 U-Atom (000); 2,14 Si- und 0,07 U-Atome statistisch auf den Flächenmitten ( $\frac{1}{2} \frac{1}{2} 0$ ,  $\frac{1}{2} 0 \frac{1}{2}$ ,  $0 \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ ) verteilt. Dahme.

**Maja Edstrand.** *On the crystal structure of the antimony oxychloride  $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Cl}_2$  and isomorphous oxybromide.* Acta Chem. Scand. 1, 178—203, 1947, Nr. 2. (Stockholm, Univ., Inst. Gen. Inorg. Chem.) Die isomorphen Verbindungen  $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Cl}_2$  und  $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Br}_2$  (die Herstellung von kristallinen  $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{J}_2$  gelang nicht) werden einer eingehenden Strukturanalyse unterzogen. Hilfsmittel: PATTERSON-Analyse und Intensitätsmessungen von WEISSENBERG- und Pulverdiagrammen. Beide Verbindungen sind monoklin, Raumgruppe  $C_{2h}^5$ . Die Elementarzelle ist  $(\text{Sb}_4\text{O}_5\text{X}_2)_2$ . Zelldimensionen:  $a = 6,229$ ,  $b = 5,107$ ,  $c = 13,50$  kX,  $\beta = 97,27^\circ$  für  $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Cl}_2$ ;  $a = 6,593$ ,  $b = 5,133$ ,  $c = 13,43$  kX,  $\beta = 97,89^\circ$  für  $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Br}_2$ . Fehler:  $\pm 0,05\%$  für die Achsen,  $0,05^\circ$  für die Winkel. Die damit berechneten Dichten stimmen mit den gemessenen gut überein. Die Atomkoordinaten werden in einer ausführlichen Tabelle mitgeteilt. Diese Verbindungen bilden einen neuen Strukturtyp. Es ist eine Schichtstruktur, in der Antimon-Sauerstoff-Flächen durch einzelne Halogenflächen verbunden sind. In den ersten scheinen Antimon und Sauerstoff Zickzack-Ketten zu bilden. Die Lage der Sauerstoffatome läßt sich allerdings nicht mit vollständiger Sicherheit bestimmen. Dahme.

**Karl Erik Almin.** *The crystal structure of CdSb and ZnSb.* Acta Chem. Scand. 2, 400—407, 1948, Nr. 5/6. (Stockholm, Univ., Inst. Inorg. Phys. Chem.) Es wurden röntgenographisch (Cr- $K_\alpha$ -Strahlung) die Kristallstrukturen der intermetallischen Phasen CdSb und ZnSb mit Hilfe von Pulver- und Einkristallaufnahmen (WEISSENBERG-Methode) bestimmt. Als Raumgruppe ergab sich in beiden Fällen  $D_{2h}^{15} - P/bca$  mit den Gitterkonstanten  $a = 6,471$  Å;  $b = 8,253$  Å;  $c = 8,526$  Å für CdSb und  $a = 6,218$  Å;  $b = 7,741$  Å;  $c = 8,115$  Å für ZnSb. In der orthorhombischen Zelle sind 8 Formeleinheiten in der 8zähligen Punktlage 8(c) unterzubringen. Als Parameterwerte wurden festgestellt für CdSb:  $x_1 = 0,136$ ;  $y_1 = 0,072$ ;  $z_1 = 0,108$ ;  $x_2 = 0,456$ ;  $y_2 = 0,119$ ;  $z_2 = 0,128$  und für ZnSb:  $x_1 = 0,142$ ;  $y_1 = 0,081$ ;  $z_1 = 0,111$ ;  $x_2 = 0,461$ ;  $y_2 = 0,103$ ;  $z_2 = -122$ . Die Genauigkeit dieser Parameter beträgt  $\pm 0,005$ . Das Gitter ist als ein stark deformiertes Diamantgitter aufzufassen. Die Übereinstimmung zwischen beobachteten und berechneten Intensitäten ist bei den Pulveraufnahmen sehr gut, während sich bei den Einkristallaufnahmen gewisse Unterschiede infolge starker Absorptionseffekte ergaben. Wallbaum.

**Ingvar Lindqvist.** *On the structure of salt monohydrates.* Acta Chem. Scand. 2, 530 bis 531, 1948, Nr. 5/6. (Uppsala, Univ., Chem. Inst.) In die noch weitgehend ungeklärte Kristallchemie der Hydrate hat A. TOVBORG JENSEN versucht, durch Aufstellung von empirischen Nachbarschaftsregeln für die Wassermolekel einige Ordnung zu bringen (Krystallinske Salt hydrater, Kopenhagen 1948). Die wichtigste ist, daß eine Wassermolekel im Hydrat auf einer Seite nur positive, auf der anderen Seite nur negative Nachbarn hat. Die bereits früher vom Verf. veröffentlichte Kristallstrukturbestimmung von  $(\text{NH}_4)_2\text{FeCl}_5\text{H}_2\text{O}$  (Arkiv Kemi, Mineral. Geol. (A) 24, 1946, Nr. 1; die dort gegebenen Werte werden berichtigt zu  $a = 13,68$  Å,  $b = 9,88$  Å,  $c = 7,02$  Å) fügt sich diesen Regeln nicht ein. Verf. glaubt, daß diese Regeln — obwohl ihr Wert und ihre gute Begründung an Hand des von A. TOVBORG JENSEN untersuchten Materials nicht geleugnet wird — auf zu weitgehenden Verallgemeinerungen beruhen. Zur Klärung dieses Zwispaltes beabsichtigt Verf. eine genaue Strukturbestimmung von  $\text{K}_2\text{FeCl}_5\text{H}_2\text{O}$ , das mit  $(\text{NH}_4)_2\text{FeCl}_5\text{H}_2\text{O}$  isomorph ist und schlägt das gleiche für  $\text{Ca}_2\text{TiCl}_5\text{H}_2\text{O}$  vor, das

nach einer persönlichen Mitteilung von M. ATOJI (Kaiserl. Univ. Osaka) ebenfalls mit  $(\text{NH}_4)_2\text{FeCl}_5\text{H}_2\text{O}$  isomorph ist. Eine kürzliche Strukturbestimmung von  $(\text{NH}_4)_2\text{InCl}_5\text{H}_2\text{O}$  — auch somorph mit  $(\text{NH}_4)_2\text{FeCl}_5\text{H}_2\text{O}$  — durch FOURIER-Analyse (H. KLUG, E. KUMMER, L. ALEXANDER, J. Am. Chem. Soc. **70**, 3064, 1948) stützt die vom Verf. bestimmte Struktur von  $(\text{NH}_4)_2\text{FeCl}_5\text{H}_2\text{O}$ . Dahme.

Aksel Tovborg Jensen. *Some further remarks on the structure of salt monohydrates.* Acta Chem. Scand. **2**, 532, 1948, Nr. 5/6. (Copenhagen, Roy. Agr. and Veterin. Coll. Chem. Lab.) Die vom Verf. aufgestellten empirischen Nachbarschaftsregeln für Wassermolekeln in Hydraten gründen sich auf die Überlegung, daß der Beitrag der Anziehungskräfte zwischen einer Wassermolekel und seinen unmittelbaren Nachbarn zur Gitterenergie gering ist, es sei denn, die Wassermolekel habe auf einer Seite positive, auf der anderen Seite negative Nachbarn. Wird die Regel durchbrochen, so müssen andere Beiträge zur Gitterenergie außergewöhnlich groß sein, um die Stabilität des Hydrates sicherzustellen. Man kann allerdings erwarten, daß diese „Ausnahmen“ eine große Löslichkeit in Wasser haben. Verf. stellt die Vermutung auf, daß solche Kristalle der Regel nicht folgen, in denen „verteilte Elektronenkräfte“ (shared electron forces) dafür sorgen, daß die Gitterenergie genügend groß wird, um einen stabilen (wenn auch leicht löslichen) Kristall zu ermöglichen, d. h. solche Kristalle, die komplexe Ionen enthalten, die ihrerseits von Lösungen her als definierte chemische Einheiten bekannt sind. Dahme.

G. P. Chatterjee and S. S. Sidhu. *A X-ray diffraction study of the gold-beryllium alloy system.* Phys. Rev. **(2)** **76**, 175, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) [S. 340.] Wallbaum.

Per Andersen and O. Hassel. *The configuration of the  $\alpha$ -phloroglucitol molecule.* Acta Chem. Scand. **2**, 527—528, 1948, Nr. 5/6. (Blindern-Oslo, Univ. Kjem. Inst.) In dieser kurzen Mitteilung berichten die Verff. über ihre Röntgenuntersuchungen an  $\alpha$ -Phloroglucitol  $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ . Danach sind die Kristalle trigonal, der Elementarkörper ist rhomboedrisch und enthält zwei Moleküle. Die Raumgruppe ist  $\text{C}_{6h}^3 - R3c$ . Daraus ergibt sich für  $\alpha$ -Phloroglucitol die  $\kappa, \kappa, \kappa \rightleftharpoons \varepsilon, \varepsilon, \varepsilon$ -Konfiguration, während  $\beta$ -Phloroglucitol dann die  $\kappa, \varepsilon, \kappa \rightleftharpoons \varepsilon, \kappa, \varepsilon$ -Verbindung sein muß. Die Anordnung der Wassermolekeln zwischen den organischen Molekülen wird beschrieben und durch Skizzen erläutert. Auch die Größe der Abstände zwischen den einzelnen Atomen wird angegeben. Zwei Kurven lassen die Übereinstimmung zwischen den gemessenen und den berechneten Intensitäten der einzelnen Reflexionen erkennen. Sie ist befriedigend. M. Wiedemann.

B. Smoluchowski and R. W. Turner. *Influence of magnetic field on recrystallization.* J. appl. Phys. **20**, 745—746, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Verf. untersuchte den Einfluß eines starken magnetischen Feldes auf die Rekristallisation von Eisen-Kobalt-Legierungen. Die Legierungen (35% Co) wurden von 0,75 mm Dicke auf 0,025 mm Dicke ausgewalzt und unter Wasserstoff bei etwa 700° C mit und ohne Magnetfeld gegläht. Die in beiden Fällen sich bildende Kristallstruktur sowie die Ausgangsstruktur wurden röntgenographisch festgestellt. Die Ergebnisse werden kurz dargestellt. Die sich bei der Rekristallisation im Magnetfeld ergebende Änderung der Textur läßt sich qualitativ erklären, wenn die magnetostriktiven Eigenschaften der Legierung und ihr Einfluß auf die Stabilität der Rekristallisationszentren betrachtet werden. v. Harlem.

Eckhart Vogt. *Elektronen in der Rolle von Ionen im Kristallgitter und in Lösung.* Naturwiss. **35**, 298—307, 1948, Nr. 10. (März 1949.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) Nach einer Einführung in die neueren Auffassungen über Ionen und Elektronen, besonders auch die Leitungselektronen, werden die Bedingungen für die Anregung der Ionengitter, vor allem der Alkalihalogenide, zur Elektronenleitung



entwickelt. An Hand der Ergebnisse aus den bisher vorliegenden Arbeiten wird gezeigt, daß die bei solcher Anregung entstehenden Farbzentren als Elektronen aufzufassen sind, die an einer Gitterfehlstelle, an der das dort hingehörende Halogenanion fehlt, die Funktion des Anions übernehmen. Das optische und magnetische Verhalten dieser Farbzentren führt zur Annahme von zwei verschiedenen Arten, nämlich solchen, die in der Fehlstelle ein einzelnes Elektron enthalten (F-Zentren), und solchen, deren Fehlstellen mit einem Elektronenpaar besetzt sind (F'-Zentren). In Analogie zu den Versuchen an den mit Farbzentren durchsetzten Alkalihalogenid-Kristallen zeigen Versuche an echten Lösungen von Alkali- oder Erdalkalimetallen in flüssigem Ammoniak, daß auch in flüssigen Systemen Elektronen selbständig die Rolle von Anionen übernehmen können. Aus Messungen der Leitfähigkeit (die in konzentrierten Lösungen metallisch, in verdünnten elektrolytisch ist) und des magnetischen Verhaltens in Abhängigkeit von der Konzentration folgt, daß der Metallverband des gelösten Metalles durch das Dielektrikum  $\text{NH}_3$  in Kation und Elektron („solvatisiertes“ Elektron) aufgetrennt wird; durch Messungen der Lichtabsorption solcher Lösungen in Abhängigkeit von der Wellenlänge wird diese Theorie gestützt. Das solvatisierte Elektron mit seiner „Hülle“ läßt sich modellmäßig genau erfassen. Der bei tiefen Temperaturen beobachtete Diamagnetismus von gelösten Na wird in Analogie zu den F'-Zentren solvatisierten Elektronenpaaren zugeschrieben. Die merkwürdige Raumerfüllung der eingefangenen Elektronen und Elektronenpaare, die sich in einer außerordentlichen Aufblähung des Volumens beim Auflösen der Metalle im  $\text{NH}_3$  äußert, wird theoretisch gedeutet. Die bisher vorliegenden theoretischen Versuche zur Bestimmung der Bindungsenergie der solvatisierten Elektronen werden erläutert. Beobachtungen von Supraleitfähigkeit an Metall- $\text{NH}_3$ -Lösungen bei tiefen Temperaturen, die mit der bei Abkühlung entstehenden Entmischung solcher Lösungen in zwei miteinander im Gleichgewicht stehende flüssige Phasen zusammenhängen könnte, sind noch nicht als experimentell gesichert anzusehen.

Lange.

**Simon Freed and Fred J. Leitz Jr.** *The absorption spectra of transuranic salts in crystals.* J. Chem. Phys. **17**, 540—541, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) [S. 424.]

**Robert Lagemann.** *Overtones in the absorption spectra of color centers in alkali halide crystals.* Phys. Rev. (2) **76**, 199, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Emory Univ.) [S. 425.] Hellwege.

**Clarence Zener.** *Stress induced preferential orientation of pairs of solute atoms in metallic solid solution.* Phys. Rev. (2) **71**, 34—38, 1947, Nr. 1. (1. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study of Metals.) In einem nicht verspannten kubischen Mischkristall liegen die Achsen der Atompaare des gelösten Metalles statistisch verteilt auf die möglichen kristallographischen Richtungen. Es wird nun gezeigt, daß bei Gegenwart einer Spannung die Gleichgewichtsorientierung nicht mehr statisch orientiert sein kann, sondern daß gewisse Orientierungen bevorzugt werden. Hierdurch sind alle charakteristischen unelastischen Effekte, Spannungsnachwirkung, innere Reibung usw. zu erklären. Insbesondere ist der anormal hohe Wert der inneren Reibung in einem bestimmten Temperaturgebiet, in dem die Relaxationszeit für die Gleichgewichtseinstellung vergleichbar wird mit der Schwingungsperiode der Atome im Gitter, darauf zurückzuführen. Es wird eine Theorie für diesen Effekt entwickelt, in der die unelastischen Effekte und die Temperatur bzw. die kristallographische Orientierung miteinander verknüpft werden. Es wird gefunden, daß in kubisch raumzentrierten Kristallen diese Effekte verschwinden müssen für Zugspannungen in Richtung der Würfelachsen. Die Größe dieser Effekte, welche zurückzuführen sind auf die bevorzugte Einstellung der Achsen

der Atompaaire des gelösten Metalles in die Spannungsrichtung, kann beträchtlich sein. So ist im Alpha-Messing unter optimalen Bedingungen die innere Reibung aus diesem Grunde etwa 20mal größer als infolge anderer Ursachen.

Wallbaum.

**Robert D. Vold and Marjorie J. Vold.** *Properties of systems of calcium stearate and cetane as deduced from X-ray diffraction patterns.* J. phys. and coll. Chem. **52**, 1424—1444, 1948, Nr. 9. (Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ. Southern California, Dep. Chem.) Im Rahmen eines größeren Programms des „Office of Naval Research“ über „Phasenuntersuchungen tierischer Fette“ (Phase Studies of Greases), ihre Gleichgewichtsbedingungen sowie ihren Zusammenhang mit anderen physikalischen Eigenschaften und anknüpfend an eine frühere Arbeit der Verff. über reines ölfreies Calciumstearat (J. Colloid Sci. **3**, 339, 1948) werden Systeme von Calciumstearat mit reinen Kohlenwasserstoffen verschiedener Struktur untersucht, wofür in dieser Arbeit Hexadecan (Cetane) als Beispiel dient. Pulveraufnahmen werden hergestellt von a) 19 wasserfreien Proben im Intervall 17—95% Calciumstearat nach sorgfältiger Vorbehandlung, einstündiger Temperung bei 130° C und rascher Abkühlung auf Zimmertemperatur; b) vier Proben zwischen 20 und 87% Calciumstearat, die zwischen 100° C und 220° C getempert waren; c) langsam abgekühlten Proben (0,5° C/min); d) wasserhaltigen Proben; e) gepreßten Proben. Ergänzt wurden diese Röntgenarbeiten durch visuelle und mikroskopische Untersuchungen. Die erhaltenen Meßwerte sind sehr ausführlich in Tabellen und Kurven wiedergegeben. Ergebnis: Calciumstearat verhält sich bei Zimmertemperatur und bei 100° C inert gegenüber Hexadecan. Gele von Calciumstearat in Hexadecan, die durch rasche Abkühlung von höheren Temperaturen erhalten wurden, zeigen verschiedenen Grad der Vollkommenheit molekularer Ordnung in Kristalliten und verschiedene Kristallitgrößen oder — anders ausgedrückt — verschiedenen Grad der Unterkühlung von Phasen, die bei höherer Temperatur stabil sind. Die beobachteten Unterschiede lassen eine Gruppeneinteilung nach Konzentration und Rückschlüsse auf den Phasenzustand bei der Temperatur, von der aus abgeschreckt wurde, zu. Schließlich wird bei 130° C eine anisotrope flüssige kristalline Phase gebildet, die im Lösungsmittelfreien System kein Gegenstück hat. Kleine Beimengungen von Wasser in diesen Gelen bewirken die Bildung von Calciumstearat-Monohydraten.

Dahme.

**Paul Ehrlich.** *Über die binären Systeme des Titans mit den Elementen Stickstoff, Kohlenstoff, Bor und Beryllium.* Z. anorg. Chem. **259**, 1—41, 1949, Nr. 1—4. (Juli.). (Hannover, T. H., Inst. Anorg. Chem.) [S. 339.]

Rüdiger.

**Michael Field and M. Eugene Merchant.** *Reflection method of determining preferred orientation on the Geiger-counter spectrometer.* J. appl. Phys. **20**, 741—745, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Cincinnati, O., Milling Machine Co., Res. Dep.) [S. 414.]

R. Jaeger.

**Erwin W. Müller.** *Oberflächenwanderung von Wolfram auf dem eigenen Kristallgitter.* Z. Phys. **126**, 642—665, 1949, Nr. 7/9. (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. phys. Chem.) Die Oberflächenwanderung von W-Atomen auf dem eigenen Gitter wird mit dem Feldelektronenmikroskop in zweierlei Weise untersucht. Der eine Weg ist der, die beim Erhitzen eintretende Abrundung der in einem solchen Mikroskop als Kathode dienenden, durch Ätzen hergestellten W-Spitze mit äußerst kleinem Krümmungsradius zu verfolgen. Die Abrundung ist eine Folge der Abwanderung der W-Atome von der Spitzenkalotte auf den Kegelmantel der konischen Spitze. Die Zahl der bei einer bestimmten Temperatur in der Zeiteinheit abwandernden Atome kann bestimmt werden, indem über eine Messung der angelegten Spannung und der Stärke des Feldemissionsstromes aus der Spitze die Änderung des Krümmungsradius desselben bei zunehmender Abrundung berechnet wird. Aus der

Temperaturabhängigkeit der Zahl der abgewanderten Atome wird die Aktivierungswärme der Oberflächenwanderung für diese Auflösungsform eines W-Einkristalls gleich  $106\,500 \pm 8000$  cal/mol bestimmt. In eingehender Erörterung wird gezeigt, daß diese Auflösungsform von einer Kugelkalotte mit so geringer Oberflächenrauigkeit begrenzt wird, daß praktisch von einer fast vollkommenen Halbkugel gesprochen werden kann. Der zweite Weg zur Verfolgung der Oberflächenwanderung ist der, auf die eben erwähnte, halbkugelförmige Temperform der Spitze W-Atome von außenher aufzudampfen und im elektronenmikroskopischen Bild die Wanderung und die dadurch entstehende Wachstumsform des W-Einkristalls (Rhombendodekaeder) zu erfassen und messend zu verfolgen. Aus den beigebrachten, eindrucksvollen Bildern sind diese Vorgänge und deren Temperaturabhängigkeit sehr schön zu ersehen. Aus der letzteren wird die Aktivierungsenergie der verschiedenen, jetzt beobachteten Wandervorgänge berechnet. Der Vergleich dieser experimentell ermittelten Werte mit den aus der KOSSEL-STRAUSKISCHEN Theorie des Kristallaufbaues berechneten Werten der Abtrennarbeiten eines W-Kristallbausteines aus verschiedenen Kristallagen ermöglicht einen weitgehenden Einblick in die hauptsächlichsten Wanderungswege, die die Atome einschlagen. Dabei werden Beobachtungen mitgeteilt, die vom Verf. als Sichtbarmachung einzelner Atome auf dichtest besetzten Netzebenen und deren Wanderung über diese gedeutet werden. Auf die für diese Versuche nötigen extremen Vakuumbedingungen wird hingewiesen und zum Schlusse einige qualitative Beobachtungen über die Adsorption von Fremdatomen und deren Einfluß auf die Oberflächenwanderung mitgeteilt.

H. Mayer.

Lennart Hagdahl. *Some technical improvements in adsorption analysis*. Acta Chem. Scand. 2, 574—582, 1948, Nr. 7. (Uppsala, Inst. Biochem. Phys. Chem.) Bei der Verwendung eines Interferometers bei der Adsorptionsanalyse treten bei unzureichender Mischung der Lösung oft Schichten in der Küvette auf. Diesen Fehler wird durch Zwischenschalten eines Mischers (bestehend aus einer mit Quarzsand gefüllten Kapillare von 1 mm Durchmesser) zwischen Filter und Küvette vermieden (Beispiel: Sucroslösung in Wasser unter Verwendung von Carboraffin Supra als Adsorptionsmittel). Schließlich wird eine Verbesserung der Trennung erzielt bei Verwendung einer Filterkombination, bei der der Durchmesser der einzelnen Filterkammern in drei Stufen von oben nach unten abnimmt (Beispiel: wässrige Lösung von 0,25% Glucose, 0,25% Sucrose und 0,25% Raffinose, Filterdurchmesser 1 : 2,5 : 5). Die Filterkombination kann mit Vorteil sowohl bei der Front-, als auch bei der Lösungs- und Entwicklungsanalyse verwendet werden.

O. Fuchs.

Norbert Schümmelfeder. *Über Beziehungen zwischen Stoffwechselaktivität und Acridinorangespeicherung von Zellen*. Naturwiss. 36, 58, 1949, Nr. 2. (Mai.) (Münster/Westf., Univ., Patholog. Inst.) [S. 444.]

Bandow.

Loais R. Maxwell and Stephen Brunauer. *Thermomagnetic investigations of promoted iron oxide and iron catalysts*. Phys. Rev. (2) 76, 175, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Lab.; Bur. Ordn.) [S. 402.]

O. Fuchs.

Henry Levinstein. *The growth and structure of thin metallic films*. J. appl. Phys. 20, 306—315, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Dünne Schichten von 35 Metallen werden im mittelguten Vakuum auf nichtgeköhlte Kolloidumfilme in verschiedener Dicke und unter verschiedenen Atomstrahl- und Vakuumbedingungen aufgedampft und ihre Struktur sowohl mittels Elektronenstrahlbeugung (Durchstrahlung) als auch mit dem Elektronenmikroskop untersucht. Die durch die Erwärmung durch die Elektronenstrahlen selbst verursachten Strukturänderungen werden gesondert berücksichtigt. Variiert wird mittels eines besonderen, rotierenden Geschwindigkeitsselektors die thermische Geschwindig-



keit der die Schicht aufbauenden Atome, ferner die Atomstrahldichte und das Vakuum im Strahlraum. Die Ergebnisse der Untersuchung (die allerdings das zum gleichen Thema schon vorliegende, umfangreiche experimentelle Material nur unvollständig berücksichtigt und daher weder den aus diesem Material für weitere Untersuchungen sich ergebenden Forderungen genügend Rechnung trägt noch es bei der Deutung in Betracht zieht. D. Ref.) zeigen im ersten Teil, daß die untersuchten Metalle sich je nach dem Schmelzpunkt in drei Gruppen einteilen lassen. Die erste, zu der W, Ta, Ir, Co, Rh, Ge und Si gehören und deren Schmelzpunkte über 1900° C liegen, geben zusammenhängende, kristalline, nichtorientierte Schichten mit sehr kleiner, unter 15 Å liegenden Korngröße. Die zweite Gruppe, zu der Au, Ag, Cu, Ni, Fe, Cr, Mn, Ti, Be, Pb, Sn, Pd und Pt mit Schmelzpunkten fast durchwegs zwischen 600 und 1900° C gehören, geben gegenüber den verbreiterten Beugungsringen der ersten Gruppe scharfe Beugungsringe, also größere, aber auch nicht orientierte Kristallite und zeigen eine mit abnehmendem Schmelzpunkt steigende Neigung zur Granulation. Zu einer dritten Gruppe gehören Sb, Bi, Te, Cd, Zn, Mg, In, Tl mit Schmelzpunkten unter 650° C, deren Schichten aus orientierten Kriställchen bestehen, deren Größe mit der Schichtdicke zunimmt. Von Sb werden bei geringer Schichtdicke auch amorphe Schichten erhalten. Die Versuche mit dem Geschwindigkeitswähler lassen im Bereich der benützten thermischen Geschwindigkeiten keinen Einfluß auf die Schichtstruktur erkennen. Die Atomstrahldichte (Aufdampfgeschwindigkeit) beeinflusst die Korngröße in einer Weise, die qualitativ aus der relativen Größe einerseits der Geschwindigkeit, mit der die Atome kondensieren, andererseits der Geschwindigkeit, mit der sie auf der Oberfläche wandern, verstanden werden kann. Am Ende werden einige Beobachtungen über Schichtbildung bei gleichzeitigem Aufdampfen zweier Metalle mitgeteilt, ebenso auch solche, über den Einfluß eines höheren Restdruckes eines inerten Gases auf die Schichtstruktur, der im Grenzfall zu Metallschwarz führt.

H. Mayer.

**Gerald W. Johnson.** *Temperature dependence of structure of thin silver films.* Phys. Rev. (2) **76**, 588, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State Coll. Washington.) Dünne Schichten von Ag werden in Dicken von 100—1000 Å auf NaCl-Spaltflächen aufgedampft. Die Schichten sind einkristallin. Die bei Erwärmung dieser Schichten zwischen 100—500° C eintretenden strukturellen Änderungen werden optisch bei hoher Vergrößerung mit polarisiertem Licht verfolgt. Während bei den dicksten Schichten mit dieser Beobachtungsmethode keine Strukturänderungen beobachtet werden können, tritt bei den dünnsten Schichten bei Temperaturen über 400° C die Bildung kleiner, Kügelchen ähnlicher Kerne ein. In etwas dickeren Schichten entstehen rechteckige Löcher, deren Seiten längs den 110-Richtungen des NaCl-Trägers verlaufen, bei noch dickeren Schichten erscheinen diese Richtungen nur als Systeme sich rechtwinkelig schneidender Geraden. Diese Löcherbildung bzw. das Auftreten der Liniensysteme werden als Zerreißen der Schicht durch die wegen des verschiedenen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Träger und Schicht auftretenden Spannungen gedeutet.

H. Mayer.

**Sven Sönnerskog.** *Some views on the gelation of aqueous solutions of ethyl cellulose on heating.* Acta Chem. Scand. **2**, 523—526, 1948, Nr. 5/6. (Örnsköldsvik, Mo and Domsjö AB.) Äthylcellulose, die pro Anhydroglukose 1,2—1,4-Äthoxygruppen enthält, löst sich in kaltem Wasser zu einer klaren viskosen Lösung. Von einer solchen 2%igen Lösung wurde zwischen 5 und 25° die Viskosität  $\eta$  gemessen.  $\eta$  steigt mit fallender Temperatur stark an, besonders stark bei 20° (innerhalb von 1° um etwa das 3fache). Unterhalb 20° steigt  $\eta$  nur noch wenig. Diese Erscheinung wird mit dem Auftreten von Vernetzungen und mit der Orientierung

von Wassermolekülen relativ zu den OH-Gruppen der Cellulose erklärt. Die Gelbildung beim Erhitzen der Lösungen ist im wesentlichen bedingt durch die Entfernung von orientierten Wassermolekülen. O. Fuchs.

**Marie-Luise Exner.** *Bestimmung der kritischen Konzentration der Mizellenbildung des Natrium-Oleats mit Hilfe des Wien-Effektes.* Naturwiss. **35**, 344, 1948, Nr. 11. (März 1949.) (Göttingen, III. Phys. Inst.) [S. 398.] Bender.

**R. W. Mattoon and M. B. Mathews.** *Micelles in non-aqueous media.* J. Chem. Phys. **17**, 496—497, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem.) [S. 398.] R. Jaeger.

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**M. Avramy Melvin.** *Handedness in space-time and the nature of magnetic poles.* Phys. Rev. (2) **76**, 592—593, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (East-sound, Washington.) Mathematische Betrachtungen zur DIRACSchen Theorie der freien Magnetpole. v. Harlem.

**A. D. Moore.** *Fields from fluid flow mappers.* J. appl. Phys. **20**, 790—804, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Coll. Engng., Dep. Electr. Engng.) [S. 327.] v. Gierke.

**Leverett Davis jr.** *Stellar electromagnetic fields.* Phys. Rev. (2) **72**, 632—633, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) [S. 450.] Flügge.

**B. Rajewsky und H. Schwan.** *Die Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit des Blutes bei ultrahohen Frequenzen.* Naturwiss. **35**, 315—316, 1948, Nr. 10. (März 1949.) (Frankfurt a. M., Kaiser Wilhelm-Inst. Biophys.) [S. 447.] R. Jaeger.

**Enok Hetland.** *Dipole moments of  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - and  $\delta$ -hexachlorocyclohexane and of tetrachlorocyclohexane (m. p. 174° C).* Acta Chem. Scand. **2**, 678—682, 1948, Nr. 8. (Blindern-Öslo, Univ. Kjem. Inst.) Die Dielektrizitätskonstanten von  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  und  $\delta$ -Hexachlorocyclohexan und Tetrachlorocyclohexan (Siedepunkt 174° C) in Benzol werden in Abhängigkeit von der Konzentration gemessen. Die Lösungen werden in den sogenannten Zellenkondensator eingefüllt, der in einer Skizze dargestellt ist. Ferner gehört zur Apparatur ein Präzisionsluftkondensator, mit dem der Oszillator kontrolliert wird, und der Meßkondensator, ein variabler Präzisionsluftkondensator, mit dem die Änderungen in der Kapazität der Zelle kompensiert werden. Die Messungen wurden in einem Ölthermostaten bei  $25,00 \pm 0,02^\circ\text{C}$  ausgeführt. Außerdem wurden auch die Brechungsindizes der Lösungen in Abhängigkeit von der Konzentration in einem PULFRICH-Refraktometer bestimmt. Von der Gesamtpolarisation wird der Anteil der Elektronen- oder Verschiebungspolarisation, der in der Refraktion enthalten ist, abgezogen. Aus der Summe von Atom- und Orientierungspolarisation, die dann übrig bleibt, berechnen die Verf. die Dipolmomente und erhalten  $\alpha$ -Hexachlorocyclohexan:  $2,20 \cdot 10^{-18}$  el.st. E.  $\beta$ -Hexachlorocyclohexan: 0.  $\gamma$ -Hexachlorocyclohexan:  $2,89 \cdot 10^{-18}$  el.st. E.  $\delta$ -Hexachlorocyclohexan:  $2,17 \cdot 10^{-18}$ , Tetrachlorocyclohexan:  $2,36 \cdot 10^{-18}$ . Die beiden ersten Werte sind in guter Übereinstimmung mit denen anderer Autoren.

M. Wiedemann.

**Frank G. Brockman, P. H. Dowling and Walter G. Steneck.** *Anomalous behavior of the dielectric constant of a ferromagnetic ferrite at the magnetic Curie point.* Phys. Rev. (2) **75**, 1440, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Philips Lab.) Um einen Zusammenhang zwischen der Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten ferromagnetischer Ferrite, also der elektrischen Dipole,

und der Permeabilität, also der magnetischen Dipole, zu finden, wurde die Dielektrizitätskonstante eines Ferrits (Ferroxube III) bei  $10^4$  Hz zwischen Zimmertemperatur und  $185^\circ\text{C}$  gemessen. Die Dielektrizitätskonstante nimmt von  $10^5$  bis etwa  $150^\circ\text{C}$  auf etwa  $5,5 \cdot 10^4$  in einer sanft gekrümmten Kurve ab und springt dann am CURIE-Punkt steil auf etwa  $8 \cdot 10^4$ , um dann wieder langsam zu sinken. Zur Erklärung dieses Kurvenverlaufs genügt die klassische elektromagnetische Theorie in allen Teilen. Der erste Abfall kann durch das Anwachsen des OHMSchen Widerstands in diesem Temperaturbereich erklärt werden und der steile Anstieg durch den Zusammenbruch der Permeabilität am CURIE-Punkt. Abweichungen zwischen Rechnung und Beobachtung deuten darauf, daß die wirksame Dielektrizitätskonstante in dem betrachteten Temperaturbereich langsam sinkt. Eine ausführliche Veröffentlichung ist in Vorbereitung.

v. Auwers.

**W. Krassowsky.** *Englische Vorschläge zur Messung der Durchschlagsfestigkeit von Fertigteilen aus Kunststoffen.* Kunststoffe **39**, 119—120, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Berlin.) [S. 441.] Gast.

**Max Kohler.** *Allgemeine Theorie der Abweichungen von der Mathiessenschen Regel.* Z. Phys. **126**, 495—506, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Horb a. Neckar.) Mit Hilfe des Prinzips der minimalen Entropievermehrung wird gezeigt, daß sich der elektrische Widerstand der Metalle für nicht zu große  $\varrho_{\text{Rest}}$  allgemein darstellen läßt als  $\varrho = \varrho_{\text{ideal}} + \varrho_{\text{Rest}} + \Delta$ , wobei  $\Delta \geq 0$  ein durch gleichzeitige Wirksamkeit von thermischer Bewegung und statischen Gitterstörungen verursachter Zusatzwiderstand ist.  $\Delta$  kann durch eine zweikonstantige Formel angenähert werden und ist für  $\varrho_{\text{ideal}} \ll \varrho_{\text{Rest}}$  ebenfalls klein gegen  $\varrho_{\text{Rest}}$ , kann aber für  $\varrho_{\text{ideal}} \gg \varrho_{\text{Rest}}$  sogar größer sein als  $\varrho_{\text{Rest}}$ . Einschlägiges Versuchsmaterial wird zusammenfassend wiedergegeben; besonders große Abweichungen von der MATHIESENSchen Regel finden sich bei Pb, Pt und Cu. Das von DE HAAS und Mitarbeiter an Au bei tiefen Temperaturen beobachtete Widerstandsminimum kann, wie nachgewiesen wird, nur als Wiederanstieg von  $\Delta$  mit sinkender Temperatur gedeutet werden.

K. Weiß.

**Walter C. Michels and Sally E. Wilford.** *Spectral emissivity and conductivity of titanium.* Phys. Rev. (2) **76**, 174—175, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bryn Mawr Coll.) [S. 407.] Dziobek.

**Max Kohler.** *Eine Ähnlichkeitsregel für die Wärmeleitfähigkeit der Metalle.* Naturwiss. **36**, 186, 1949, Nr. 6. (Aug.) (Horb/Neckar.) [S. 337.] K. Weiß.

**E. W. Kammer and T. E. Pardue.** *Instrumentation for studying electric resistance changes of fine wires during elastic and plastic strains.* Phys. Rev. (2) **76**, 202, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Ein Gerät zur Messung der Änderung des elektrischen Widerstandes dünner Drähte während elastischer und plastischer Verformung ist entwickelt worden.

Lange.

**E. W. Kammer and T. E. Pardue.** *Results of electric resistance changes of fine wires during elastic and plastic strains.* Phys. Rev. (2) **76**, 202, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Die Änderung des elektrischen Widerstandes dünner Drähte aus Fe, Ni, Pt und 15 Legierungen unter dem Einfluß einer mechanischen Spannung wird bei plastischer und elastischer Verformung untersucht. Bei einigen Proben wird der elektrische Widerstand bei bleibender Dehnung nach dem Aufhören der Spannung bestimmt.

Lange.

**I. Broser and H. Kallmann.** *Quantitative Messungen an  $\alpha$ -Teilchen mit dem Leuchtmassenzähler.* Ann. Phys. (6) **4**, 61—68, 1948, Nr. 1/2. (20. Sept.) (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. phys. Chem.) [S. 350.] W. Wiedemann.



**Atte Meretoja.** *The electrolyte and solvent influence upon the reaction between persulphate and iodide. II. The reaction entropies and heats of activation.* Acta Chem. Scand. **2**, 352—357, 1948, Nr. 4. (Helsinki, Univ., Chem. Inst.) [S. 341.]

M. Wiedemann

**Eckhart Vogt.** *Elektronen in der Rolle von Ionen im Kristallgitter und in Lösung.* Naturwiss. **35**, 298—307, 1948, Nr. 10. (März 1949.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) [S. 387.]

Lange.

**W. Teichert und K. Rinman.** *Beitrag zur Kenntnis der Natriummetaphosphate. I.* Acta Chem. Scand. **2**, 225—252, 1948, Nr. 3. (Stockholm, Ingeniörsvetensk.-Akad., Ängvärmeinst.) [S. 375.]

**W. Teichert.** *Beitrag zur Kenntnis der Natriummetaphosphate. II.* Acta Chem. Scand. **2**, 414—425, 1948, Nr. 5/6. (Stockholm, Ingeniörsvetensk.-Akad., Ängvärmeinst.) [S. 375.]

O. Fuchs.

**P. Debye and R. V. Nauman.** *The scattering of light by sodium silicate solutions. J.* Chem. Phys. **17**, 664, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) [S. 406.]

Lange.

**Per Olof Bethge, Inga Jonevall-Westöö and Lars Gunnar Sillén.** *Electrometric investigation of equilibria between mercury and halogen ions. VI. Complexes between  $Hg^{2+}$  and  $Br^-$  and some equilibria involving solid mercury (I) bromide.* Acta Chem. Scand. **2**, 828—838, 1948, Nr. 9. (Stockholm, Inst. norg. Phys. Chem.) Auf Grund elektrometrischer Messungen wurden bei 25° und einer  $H^+$ -Ionenkonzentration von 10 mC und einer Ionenstärke von 500 mC folgende Gleichgewichtskonstanten  $K$  bestimmt:  $Hg^{++} + Br^- \rightleftharpoons HgBr^+ \log K = 9,048 \pm 0,025$ ;  $Hg^{++} + 2 Br^- \rightleftharpoons HgBr_2$  17,332  $\pm$  0,044;  $Hg^{++} + HgBr_2 \rightleftharpoons 2 HgBr^+ 0,763 \pm 0,022$ ;  $Hg^{++} + 3 Br^- \rightleftharpoons HgBr_3^-$  19,740  $\pm$  0,105;  $Hg^{++} + 4 Br^- \rightleftharpoons HgBr_4^{--}$  21,000  $\pm$  0,033;  $HgBr_2 + Br^- \rightleftharpoons HgBr_3^-$  2,408  $\pm$  0,114;  $HgBr_2 + 2 Br^- \rightleftharpoons HgBr_4^{--}$  3,668  $\pm$  0,055;  $2 HgBr_2 \rightleftharpoons HgBr^+ + HgBr_3^-$  —5,880  $\pm$  0,125;  $2 HgBr_3^- \rightleftharpoons HgBr_2 + HgBr_4^{--}$  —1,148  $\pm$  0,217;  $Hg_2Br_2$  (fest)  $\rightleftharpoons Hg_2^{++} + 2 Br^-$  —21,285  $\pm$  0,037;  $Hg_2Br_2 + 2 Hg^{++} \rightleftharpoons Hg_2^{++} + 2 HgBr^+$  —3,190  $\pm$  0,062;  $Hg + Hg^{++} \rightleftharpoons Hg_2^{++}$  2,111  $\pm$  0,003;  $Hg_2Br_2 \rightleftharpoons Hg + HgBr_2$  —6,064  $\pm$  0,058;  $Hg_2Br_2 + Br^- \rightleftharpoons Hg + HgBr_3^-$  —3,656  $\pm$  0,111 und  $Hg_2Br_2 + 2 Br^- \rightleftharpoons Hg + HgBr_4^{--}$ .

O. Fuchs.

**Ulla Berglund and Lars Gunnar Sillén.** *Can ionic concentrations in diethyl ether be determined by Emf measurements?* Acta Chem. Scand. **2**, 116—126, 1948, Nr. 2. (Stockholm, Univ., Inst. Inorg. Phys. Chem.) Da GRIGNARD-Lösungen, d. h. Lösungen von Organomagnesiumverbindungen in Diäthyläther, den elektrischen Strom leiten, beabsichtigen die Verff., ihre Ionenkonzentrationen durch eine Messung der elektromotorischen Kraft zu bestimmen. Die niedrige Dielektrizitätskonstante des Äthers verursacht jedoch große Schwierigkeiten, denn es ist zu erwarten, daß sich Ionenaggregate bilden und infolgedessen die Aktivitätskoeffizienten sehr rasch mit steigender Konzentration abnehmen, so daß sich keine Näherungsformeln für sie angeben lassen. Die Verff. bewiesen jedoch durch Variation der Konzentration  $c_1$ , daß Zellen vom Typ  $Ag, AgBr, LiBr(c_1)$  in Äther,  $LiBr(c_2)$  in Äther,  $AgBr, Ag$  dem NERNSTschen Gesetz  $E = RTF^{-1} \ln(c_1/c_2)$  gehorchen und also zur Untersuchung der GRIGNARD-Lösungen geeignet sind. Bedingung hierfür ist, daß in beiden Lösungen durch Hinzufügen eines Neutralsalzes die gleiche hohe Ionenstärke eingestellt wird, denn dadurch werden die Aktivitätskoeffizienten unabhängig von den geringen Änderungen der  $Br^-$ -Konzentrationen.  $LiClO_4$ -Anhydrid, dessen Herstellung genau beschrieben wird, erwies sich als geeignet, seine Löslichkeit in Äther beträgt 53,21%. Die Konstruktion der Zelle, bei der Zutritt von Luft und Wasserdampf verhindert werden muß, wird genau angegeben und durch eine Skizze erläutert. Zur Vermeidung von

Flüssigkeitspotentialen dient eine Ätherlösung von  $\text{LiClO}_4$  als Salzbrücke. Bei Vorversuchen mit Zellen mit Magnesiumamalgamelektroden erwies sich die Löslichkeit von  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$  ebenfalls als außerordentlich hoch, 20–25% gegenüber dem bisher angenommenen Wert von 0,29%. Die Konstitution dieser gesättigten Ätherlösungen wird diskutiert, am wahrscheinlichsten, auch wegen der hohen Viskosität, ist eine Art Netzbildung.

M. Wiedemann.

**K. V. Grove-Rasmussen.** *Equitransferent solutions.* Acta Chem. Scand. 2, 937, 1948, Nr. 10. (Copenhagen, Roy. Dan. School Pharm., Dep. Inorg. Chem.) Verf. schlägt den Ausdruck äquitransferent vor für Lösungen, in denen die totale Kationenbeweglichkeit gleich der totalen Anionenbeweglichkeit ist  $\sum u_i c_i = \sum v_j c_j$ , wo  $c_i, c_j$  die Äquivalenzkonzentrationen und  $u_i, v_j$  die Äquivalentleitfähigkeiten der Anionen und Kationen bedeuten. Dieser Ausdruck äquitransferent deutet an, daß in solchen Lösungen die wirksame Anionen- und Kationenüberführung einander gleich sind. Den ebenfalls gebrauchten Ausdruck isoelektrisch lehnt der Verf. ab, da er bereits verwendet wird, um einen bestimmten Zustand amphoterer Elektrolyte zu kennzeichnen.

M. Wiedemann.

**Harry Svensson.** *The behaviour of weak electrolytes in moving boundary systems. I. The moving boundary equation.* Acta Chem. Scand. 2, 841–855, 1948, Nr. 10. (Uppsala, Inst. Phys. Chem. Biochem.) Die Methode der wandernden Grenzfläche dient der Messung von Ionenbeweglichkeiten und wird gerade in der Kolloidchemie bei Elektrophoreseversuchen häufig angewendet. Da die bisherigen Theorien streng nur für starke Elektrolyte gelten, ist eine Verallgemeinerung dringend notwendig. Zunächst bespricht der Verf. die Eigenschaften der schwachen Elektrolyte und charakterisiert ihre Ionen als Komplexbildner. Um die Summe von freien und gebundenen Ionen zu bezeichnen, gebraucht er den Ausdruck Radikal. Die verschiedenen Formen, in denen das Radikal vorkommen kann, nennt er Subspecies. Z. B. hat das Oxalsäureradikal die Subspecies:  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ,  $\text{FC}_2\text{O}_4^-$  und  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ . Der Verf. stellt nun fest, daß die in dieser Arbeit wiedergegebenen Gleichungen der wandernden Grenzfläche, die für die Ionen der starken Elektrolyte abgeleitet wurden, auch im Falle der schwachen Elektrolyte für jedes Radikal gelten, das unter den gegebenen Bedingungen nicht dissoziiert. Weiter weist der Verf. darauf hin, daß die Konzentrationen nicht unbedingt in Äquivalenten je Volumeneinheit angegeben sein müssen, sondern daß auch Angaben in Molen oder Gramm möglich sind, was bei Aminosäuren, Proteinen und anderen Kolloiden, sowie Nichtelektrolyten wichtig ist. Für die Beweglichkeit eines Radikals werden zwei verallgemeinerte Definitionen gegeben, nach denen sie auch in  $\text{pH}$ -Bereichen, wo mehrere Subspecies gleichzeitig existieren, gemessen werden kann. Die erste Definition ist auf Versuche mit der wandernden Grenzfläche, die andere auf Überführungsmessungen anwendbar. Im ersten Fall ist die Wahl der Vergleichsebene wichtig. Nicht immer ist das Lösungsmittel dafür geeignet. Zum Schluß werden kurz Versuche mit der wandernden Grenzfläche beschrieben, durch die die Beweglichkeit des Acetatradikals als Funktion des  $\text{pH}$  bestimmt werden kann.

M. Wiedemann.

**A. Gierer und K. Wirtz.** *Anomalous mobility of  $\text{H}^+$  and  $\text{OH}^-$  ions.* J. Chem. Phys. 17, 745–746, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Max Planck Inst. Phys.) Als Überschubbeweglichkeit von  $\text{H}^+$  und  $\text{OH}^-$ -Ionen definieren die Verf. die Differenz zwischen der anomalen Beweglichkeit der  $\text{H}^+$  und  $\text{OH}^-$ -Ionen und der normalen von  $\text{Na}^+$  und  $\text{Cl}^-$ , d. h.  $u^+ = u_{\text{H}^+} - u_{\text{Na}^+}$  und  $u^- = u_{\text{OH}^-} - u_{\text{Cl}^-}$ . Die Überschubbeweglichkeit beruht auf zwei Prozessen, erstens der Assoziation von Wassermolekeln an eine der Wasserstoffbrücken der  $\text{H}_3\text{O}^+$  oder  $\text{OH}^-$ -Ionen und zweitens dem Übergang eines Protons über diese Wasserstoffbrücke.  $u$  läßt sich durch folgende Formel ausdrücken:  $u^+ = u^0 f(T) e^{-q/RT}$  und  $u^-$  durch eine entsprechende

mit anderer Aktivierungsenergie  $q$ . Dabei ist  $f(T)$  ein Maß für die Anzahl der Wasserstoffbrücken, die von den Molenbrüchen der assoziierten Formen der Wassermolekeln abhängt. Dieser Faktor kann auch die anomale Druckabhängigkeit der Beweglichkeit erklären. Für  $q+$  ergibt sich 2,4 kcal/Mol und für  $q-3,0$ , was für die beiden oben genannten Prozesse passen würde. Auch die Berechnung der Häufigkeitsfaktoren  $u^0$  und die Tatsache, daß  $u^+$  für  $H^+$  1,41 mal größer ist als für  $D^+$ , erlauben keine Entscheidung, welcher der beiden Prozesse geschwindigkeitsbestimmend ist.

M. Wiedemann.

**Georg Hass.** *Anodic preparation of oxide films on evaporated aluminum mirrors and their applications.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 632, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fort Belvoir, Virg., Radiat. Branch, Eng. Res. Devel. Lab.) [S. 409.]

**Georg Hass.** *On the preparation of hard oxide films with precisely controlled thickness on evaporated aluminium mirrors.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 532—540, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Center, Eng. Res. Devel. Lab.) [S. 409.]

D. Kossel.

**John H. Martin.** *Ionization of neon by atomic projectiles of neon.* Phys. Rev. (2) **76**, 190, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (St. Louis, Miss., Washington Univ.) Gasförmiges Ne wird mit Ne-Ionen und Ne-Atomen von 25 bis 100 eV bombardiert. Das Einsetzen der Ionisation durch positive Ionen wird bei 43 eV, Ionisation durch Austauschprozeß bei 25 eV beobachtet. Wird die Stoßionisation in Abhängigkeit von der Energie der Ionen aufgezeichnet, so ergeben sich deutliche Maxima bei 50, 140, 200 und 300 eV; über 300 eV zeigt sich ein starkes Abfallen der Kurve. Die Ionisation durch Ne-Atome setzt bei 120 eV ein; die entsprechende Kurve zeigt ein langsames Ansteigen bis zu 700 eV, dann einen steilen Abfall.

Lange.

**Albert W. Overhauser.** *The clustering of ions and the mobilities in gaseous mixtures.* Phys. Rev. (2) **76**, 250—254, 1949, Nr. 2. (15. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Bei Gasgemischen, bestehend aus einer inaktiven und einer stark polaren oder polarisierbaren Komponente, bestehen Abweichungen vom BLANCschen Gesetz, das die Abhängigkeit der reduzierten Ionenbeweglichkeit vom Molenbruch der aktiven Komponente angibt. Es wird gezeigt, daß diese Abweichungen weder mit der Annahme einer statistischen noch einer stabilen Anlagerung einzelner Moleküle an die Ionen gedeutet werden können. Einfache Annahmen für labile Anlagerungen der Moleküle, die bei  $2 u/3kT \approx 1$  ( $u$  potentielle Energie des angelagerten Moleküls) möglich sein müssen, führen zu Kurventypen, die mit den von anderen Autoren gemessenen übereinstimmen. Es werden Angaben gemacht, wie die in der Formel eingehenden Parameter bestimmt werden könnten, um die Theorie zu verifizieren.

Stech.

**O. A. Weinreich.** *Activation phenomena of thoria cathodes.* Phys. Rev. (2) **75**, 1312, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Über die drei Aktivierungsprozesse 1. kurzes Erhitzen auf 2500°, 2. Beschuß mit Rückstromelektronen von einer benachbarten Wendel und 3. durch Bedampfen von einer benachbarten aktiven Thorkathode, gelangt man zu etwa gleich großen maximalen Emissionswerten von nahezu 1 Amp/cm<sup>2</sup> bei 1350° C. Höchstaktivierte Thorkathoden sind instabil. Desaktivierung wird durch Restgase verursacht. Verdampfungsprodukte aus einer benachbarten aktivierten Thorkathode können auch desaktivierend wirken, wenn die Kathode, auf die sie fallen, auf Zimmertemperatur ist. Bei den genannten Thorkathoden wird ein ähnlicher Mechanismus wie bei den BaO/SrO-Kathoden vermutet.

Rudolph.

**Bernard Wolk and Harold Jacobs.** *Micro analysis of gas in cathode coating assemblies.* Phys. Rev. (2) **75**, 1312, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) In Wasserstoff geglühte Nickelkathoden geben beim Erhitzen (auf 1900°) ihren H<sub>2</sub> nur lang-



sam (während  $2\frac{1}{2}$  Stunden und mehr) wieder ab. Aus Ni-Elektroden, die mit Erdalkalikarbonaten bedeckt waren, tritt  $H_2$  in weit geringerer Menge, dafür aber CO (durch Reduktion des  $CO_2$ ) aus, wobei diese Reaktion um so vollständiger verläuft, je geringer die Pumpgeschwindigkeit ist.

Rudolph.

O. B. Bush, R. B. Vandegriff and T. E. Hanley. *The use of titanium and zirconium nitrides as a conducting element in thoria cathodes.* J. appl. Phys. **20**, 295—296, 1949, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Es hat sich ergeben, daß für die Herstellung von Hochstrom-Thorkathoden die Verwendung von Mischungen von  $ThO_2$  mit den Nitriden von Ti oder Nb günstig ist. Kathoden in Stäbchenform (ca. 2,2 mm  $\varnothing$ ) aus 80%  $ThO_2$  und 20% TiN haben eine gute Leitfähigkeit (Widerstand 0,37 Ohm bei 1475° und 0,48 Ohm bei 2030° gegenüber 0,43 Ohm bei 1458° und 1,07 Ohm bei 1932° für Mo- $ThO_2$ -Kathoden). Diese Kathoden erfordern zur Erzielung eines gleichmäßigen Widerstandes keine besondere Behandlung und können sehr hohe Temperaturen ohne wesentliche Verdampfung aushalten. Die Gleichstrom-Emission der Nitrid-Thorkathoden ist praktisch gleich der von reinen Thorkathoden. Die Spitzenströme von Stabkathoden (1 cm<sup>2</sup> Oberfläche) aus  $ThO_2$  und ZrN bei 1920° und aus  $ThO_2$  und TiN bei 1850° werden als Funktion der Spannung gemessen. Bei der ZrN- $ThO_2$ -Kathode werden Spitzenströme bei 1  $\mu$ sec Impulsen (60 Hz) von nahezu 60 Amp bei 9 kV gemessen. Die mechanische Festigkeit der neuen Kathoden ist zunächst noch ähnlich unbefriedigend wie die der anderen keramischen  $ThO_2$ -Elektroden.

Rudolph.

G. R. Feaster. *Pulse emission decay phenomenon in oxide-coated cathodes.* J. appl. Phys. **20**, 415—416, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Harrison, N. J., Radio Corp. Amer. Tube Dep.) Ba-Sr-Oxyd-Kathoden zeigen mitunter bei Impulsbetrieb einen starken Stromabfall (um 20—50%) während der Impulsdauer. Nähere Untersuchungen dieser Ermüdungserscheinungen ergaben als wahrscheinliche Ursache das Vorhandensein von Giftstoffen. So zeigte eine normale Kathode die bei 10  $\mu$ sec Impulsen (100 Hz) einen einwandfreien konstanten Spitzenstrom während der Impulsdauer besaß, nach Aufbringen geringer Mengen von NaCl auf die Anode einen Abfall des Impulsstromes um mehr als 50%. Ähnlich wirkte auch NaF. Wichtig ist dabei, daß die mit dem Giftstoff bedeckten Anodenteile vom Impulsbombardement getroffen wurden.

Rudolph.

R. L. Young and Hugh F. Henry. *Anode spark breakdown on distilled water surfaces.* Phys. Rev. (2) **76**, 198, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Georgia.) Die Überschlagsspannung zwischen einer zylindrischen Kupferanode von 0,26 cm Durchmesser und einer Kupferplatte von 12,6·7,6·0,18 cm als Kathode über einer Oberfläche destillierten Wassers wird als Funktion des Elektrodenabstands gemessen. Die Elektroden sind vertikal zur Wasseroberfläche so befestigt, daß sie die Oberfläche gerade berühren. In dem verwendeten Spannungsbereich (6—14 kV) wird Proportionalität zwischen angelegter Spannung und Überschlagabstand gefunden.

Lange.

Emil Kaczor and Katherine Chamberlain. *An air interrupter for use with an A. R. L. spark source.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 637—638, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wayne Univ.) [S. 438.]

Rollwagen.

J. R. Pierce. *A note on plasma oscillation.* Phys. Rev. (2) **76**, 565, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Einige der von D. BOHM und E. P. GROSS beschriebenen Plasmaschwingungen (s. S. 89) wurden vom Verf. in Vakuumröhren beobachtet und erklärt (J. appl. Phys. **19**, 213, 1948). Besonders in Wanderwellenröhren wurden diskrete Frequenzen in der Größenordnung der geschätzten Plasmaschwingungen eingeschlossener Ionen beobachtet. Ein Elektronenstrahl im magnetischen Feld kann auch Schwingungen der Ionen im magnetischen Feld erregen. Hierdurch können die beobachteten Schwingungen kleinerer Frequenz erklärt werden.

v. Gierke.

**O. Koch.** *Messung der radialen Temperaturverteilung im wandstabilisierten Quecksilberhochdruckbogen.* Z. Phys. **126**, 507—521, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Darmstadt, T. H., Phys. Inst.) An einer Hg gefüllten Entladungsröhre mit abgewinkelten Elektroden wurde die Strahlungsleistung eines den Bogen axial durchdringenden Röntgenstrahlbündels gemessen. Aus der Stärke der Absorption wird die Dichte des Gases bestimmt und hieraus mit bekanntem Druck die Temperatur berechnet. Diese von ENGEL und STEENBECK angegebene Methode ist unabhängig von der Annahme eines thermischen Gleichgewichtes. Ein Vergleich des radialen Temperaturverlaufes mit dem durch Integration der ELENBAAS-HELLERSchen Differentialgleichung erhaltenen, zeigt ein flacheres Maximum in Achsennähe und einen steileren Abfall zu den Wänden, als nach der Theorie zu erwarten war. Als Grund hierfür wird die Unzulänglichkeit der von ELENBAAS und HELLER gemachten Annahme einer konstanten Wärmeleitfähigkeit angesehen. Die ursprüngliche Gleichung wird um ein quadratisches Glied erweitert, von deren numerischer Integration bessere Übereinstimmung mit den Meßergebnissen erwartet wird. Auf die Möglichkeit einer Überprüfung der Annahme eines thermischen Gleichgewichtes durch Vergleich der mit dieser Methode bestimmten Achsentemperatur mit spektroskopischen Bestimmungen wird hingewiesen.

Busz.

**Marie-Luise Exner.** *Bestimmung der kritischen Konzentration der Mizellenbildung des Natrium-Oleats mit Hilfe des Wien-Effekts.* Naturwiss. **35**, 344, 1948, Nr. 11. (März 1949.) (Göttingen, III. Phys. Inst.) An Lösungen von Natriumoleat wurde die Abhängigkeit des WIEN-Effektes (d. h. der Leitfähigkeitserhöhung unter der Einwirkung einer Feldstärke von 100 kV/cm) von der Konzentration untersucht. Im Konzentrationsgebiet  $1,25 \cdot 10^{-3}$  mol bis  $1,5 \cdot 10^{-3}$  mol wurde ein starker Anstieg des WIEN-Effektes gefunden, wie er bei kolloiden Elektrolyten im Gebiet der kritischen Konzentration der Mizellenbildung auftritt und theoretisch gedeutet werden kann. Dieser Wert für die kritische Konzentration stimmt mit dem von P. EKWALL (Kolloid. Z. **77**, 320; s. diese Ber. **24**, 444, 1943; Kolloid-Z. **101**, 135) aus Hydrolysemessungen ermittelten Wert ( $1,5 \cdot 10^{-3}$  bis  $2,0 \cdot 10^{-3}$  mol) ausreichend überein. Die Untersuchungen wurden bis zu Konzentrationen von  $7 \cdot 10^{-3}$  mol ausgedehnt. Entgegen den Erwartungen auf Grund von andersartigen Messungen EKWALLS steigt der WIEN-Effekt von  $1,5 \cdot 10^{-3}$  mol ab gleichmäßig an.

Bender.

**A. W. Ralston and D. N. Eggenberger.** *The electrical behavior of dodecylammonium chloride in water-organic solvent systems.* J. phys. and coll. Chem. **52**, 1494—1503, 1948, Nr. 9. (Dez.) (Chicago, Ill., Armour Co., Res. Lab.) Die Äquivalentleitfähigkeit von Dodekylammoniumchlorid wurde in wässrigen Lösungen von Aceton, Acetonitril, Methanol und Äthanol bestimmt. Die Konzentration des Dodekylammoniumchlorids am kritischen Punkt wird durch die Zugabe von Aceton, Acetonitril, oder Methanol wesentlich vergrößert. Bei Zugabe von wenig Äthanol sinkt die kritische Konzentration; größere Mengen Äthanol lassen sie jedoch ebenfalls anwachsen. — Werden diese Lösungsmittel den wässrigen Lösungen von Dodekylammoniumchlorid bei Konzentrationen unter dem kritischen Punkt des Salzes hinzugefügt, so sinkt die Äquivalentleitfähigkeit. Bei Konzentrationen oberhalb des kritischen Punktes steigt die Äquivalentleitfähigkeit erheblich und erreicht maximale Werte. Die Lage dieser Maxima hängt von der Konzentration des Salzes und der Art des zugefügten Lösungsmittels ab. Zur Deutung der Ergebnisse wird angenommen, daß das Dodekylammoniumchlorid aus einem kolloidalen in einen gewöhnlichen Elektrolyten übergeht.

Bender.

**R. W. Mattoon and M. B. Mathews.** *Micelles in non-aqueous media.* J. Chem. Phys. **17**, 496—497, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem.) Die Untersuchungen an Aerosol OT (Mol.-Gew. 444) in Dodecan mit Ni-gefilterter Cu-K-

Strahlung sprechen für eine kugelige Gestalt der Mizellen. Dagegen hatten andere Versuche zu dem Schluß geführt, daß diese hydrophilen Oleomizellen (SCHULMAN und RILEY) zylinderförmige Gestalt von doppelt molekularer Dicke haben. Mit Hilfe der Methode der Wanderung im elektrischen Feld konnte ein Kugelradius ermittelt werden, der mit dem aus der RÖNTGENmessung folgenden im Einklang ist. Die scheinbare Ladung war positiv und kleiner als die Einheitsladung. Die Konzentration betrug rd.  $10^8$  Partikel pro  $\text{cm}^3$ .

R. Jaeger.

A. E. Alexander. *A simple apparatus for quantitative electrophoretic work.* J. sci. instr. **25**, 374—375, 1948, Nr. 11. (Cambridge, Univ., Dep. Colloid Sci.) Beschreibung und Detailzeichnungen eines einfachen Apparates für elektrophoretische Untersuchungen, mit Ultramikroskop und verschiedenen Arten von Zellen. Durch das Einbringen der Zelle in einen Wasserthermostaten wird eine Temperaturkonstanz von  $\pm 0,05^\circ \text{C}$  erreicht.

Hauk.

Herbert Kahler and M. W. Woods. *Electron microscopic and electrophoretic study of two strains of tobacco mosaic virus.* Arch. Biochem. **22**, 393—401, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health, Nat. Cancer Inst.) [S. 443.]

Kinder.

Robert Schnurmann. *Thermoelectric experiments with extreme-pressure lubricants.* J. appl. Phys. **20**, 376—383, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Manchester, Engl., Manchester Oil Refinery, Phys. Dep.) [S. 336.]

K. Weiß.

Max Kohler. *Reduktion der Thermokräfte auf ideale Reinheit der Metalle.* Z. Phys. **126**, 481—494, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Horb a. Neckar.) Es wird gezeigt, daß zwischen der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  und der absoluten Thermokraft  $\varepsilon$  eines verunreinigten Metalls die Beziehung besteht:  $\varepsilon/\lambda = \varepsilon_0/\lambda_0 + \varepsilon_1/\lambda_1$ . (Index i: ideal reines Metall, Index 0: Relaxationsprozesse der Elektronenwellen nur durch Gitterstörungen verursacht). Die Beziehung ist der MATHIESSENSchen Regel und dem Gesetz der isothermen Geraden von GRÜNEISEN und GOENS analog und beruht auf den gleichen theoretischen Grundlagen wie diese. Durch Einführung der WIEDEMANN-FRANZ-LORENZschen Zahlen  $V_i$  und  $V_0$  kann sie auf eine experimentell leichter zugängliche Form gebracht werden. Für THOMSON- und Peltiereffekt wird eine entsprechende Formel angegeben. — Nach der Theorie von BLOCH und NORDHEIM sollte  $\varepsilon/\lambda(\Theta)$  für Alkalien und einwertige Edelmetalle eine universelle Funktion der reduzierten Temperatur  $T/\Theta$  sein; das trifft jedoch bei Au, Ag und Cu nur für  $T/\Theta > 0,5$  zu. Die absoluten Thermokräfte sind also viel empfindlichere Charakteristika der Einzelmetalle als die Leitfähigkeiten und demnach zum Studium des Leitungsmechanismus sehr geeignet, sofern sie auf ideale Reinheit reduziert werden können.

K. Weiß.

George C. Pimentel and Raymond K. Sheline. *The Fermi gas model applied to the thermal electromotive forces of tin, lead, and indium.* J. Chem. Phys. **17**, 644—647, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Nach Versuchen von KEESOM und MATTHIJS ist die „absolute Thermokraft“, (als Thermokraft gegen supraleitenden Partner gemessen) von Zinn, Blei und Indium bei sehr tiefen Temperaturen  $T^2$  proportional. Dieses Verhalten entspricht dem eines FERMI-Elektronengases; die FERMI-Energien können aus den experimentellen Daten gewonnen werden und sind von der gleichen Größenordnung wie die „theoretischen“ Werte. Mit Hilfe von Messungen der spez. Wärme der Elektronen (DAUNT, HORSEMAN, MENDELSSOHN) kann die Elektronenzahl pro Atom berechnet werden; für Zinn und Blei stimmt sie mit Angaben von PAULING (1948) überein. — Die thermoelektrischen Eigenschaften werden wahrscheinlich nur von Elektronen höchster Energie bestimmt; die Anwendbarkeit des FERMIgas-Modells legt die Annahme nahe, daß die von ihnen besetzten Energieniveaus FERMIgas-Charakter haben, auch wenn das Termschema als Ganzes ihn nicht hat.

K. Weiß.



**Alvin B. Cardwell.** *Photoelectric and thermionic properties of nickel.* Phys. Rev. (2) **76**, 125—127, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Manhattan, Kansas, State Coll., Dep. Phys.) Die Austrittsarbeit von höchstentgastem Nickel wird sowohl lichtelektrisch bei verschiedenen Temperaturen beiderseits des CURIEpunktes ( $623^{\circ}\text{K}$ ) als auch glühelektrisch gemessen. Die Entgasung durch Glühen im Hochvakuum wird so lange fortgesetzt (insgesamt 1500 Stunden), bis Werte für die Austrittsarbeit erhalten werden, die sich nicht mehr ändern. Sie werden als für das reine, gasfreie Nickel charakteristisch angesehen. Die lichtelektrischen Ausbeutekurven zeigen alle bis zur CURIE-Temperatur, bei der eine un stetige Änderung beobachtet wird, einen außerhalb der FOWLERschen Theorie liegenden Anstieg, nachher einen leichten Abfall. Die mit der FOWLER-Methode bestimmte lichtelektrische Austrittsarbeit ist unterhalb des CURIE-Punktes  $5,05 \pm 0,05\text{ eV}$ , beginnt bei dieser zu steigen und erreicht bei  $1108^{\circ}\text{K}$  den Wert  $5,20 \pm 0,05\text{ eV}$ , während die glühelektrische bei der gleichen Temperatur  $5,24 \pm 0,05\text{ eV}$  ist. Konstante Werte für die Mengenkonzante, die um 50 schwankten, konnten nicht erhalten werden.

H. Mayer.

**L. Apker, E. Taft and J. Dickey.** *Some semimetallic characteristics of the photoelectric emission from As, Sb and Bi.* Phys. Rev. (2) **76**, 270—272, 1949, Nr. 2. (15. Juni.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) In Fortführung früherer Untersuchungen werden Bi, Sb und As im Hochvakuum auf Ni, Mo, Pt, Cb und geschmolzenen Quarz als Träger aufgedampft und die Schichten durch Erwärmen aus dem amorphen in den kristallinen Zustand übergeführt. Aus den spektralen Ausbeutekurven werden mit Hilfe der FOWLER-Gleichung die lichtelektrischen Austrittsarbeiten bestimmt, und zwar für Bi;  $4,34\text{ eV}$ ; für Sb;  $4,60\text{ eV}$  und für As;  $4,72\text{ eV}$ . Während die spektralen Ausbeutekurven sich in keiner Weise von denen ausgesprochener Metalle unterscheiden, zeigen die unter ganz gleichen Bedingungen gewonnenen spektralen Energieverteilungskurven charakteristische Verschiedenheit. Diese Kurven, aus den experimentell mit der Methode des zentralen Gegenfeldes gemessenen Strom-Spannungskurven hergeleitet, zeigen im Gegensatz zu dem an Metallen beobachteten glatten Verlauf das Auftreten von Stufen. Diese werden dahin gedeutet, daß sie die Struktur der erlaubten Energiebänder der Valenzelektronen in diesen Halbmatalen widerspiegeln.

H. Mayer.

**Paul A. Anderson.** *The work function of copper.* Phys. Rev. (2) **76**, 388—390, 1949, Nr. 3. (1. Aug.) (Pullman, Wash., State Coll.) Sehr reines Kupfer wird durch mehrfaches Umschmelzen im Hochvakuum entgast und schließlich auf Glas aufgedampft. Die Austrittsarbeit wird durch Messung der Kontaktpotentialdifferenz gegenüber in gleicher Weise behandeltem Barium mit der Methode der Kennlinienverschiebung bestimmt. Der schließlich bei fortschreitender Entgasung erreichte reproduzierbare Endwert der Kontaktpotentialdifferenz war  $1,94 \pm 0,03\text{ V}$ , woraus sich mit  $\Phi_{\text{Ba}} = 2,52$  der Wert  $\Phi_{\text{Cu}} = 4,46 \pm 0,03\text{ eV}$  für die Austrittsarbeit des Kupfers ergibt, der als der für reines Cu charakteristische Wert angesehen wird. Selbst im höchsten Vakuum fällt die Austrittsarbeit von diesem unmittelbar nach dem Aufdampfen gemessenen Wert zu kleineren Werten. Dies wird dahin gedeutet, daß das Restgas, vermutlich Sauerstoff, nicht als Oberflächenschicht adsorbiert sondern im Cu gelöst wird, da im ersteren Falle ein Ansteigen der Austrittsarbeit zu erwarten wäre.

H. Mayer.

**Henry F. Ivey.** *Thermionic electron emission from carbon.* Phys. Rev. (2) **76**, 567, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Bloomfield, N. J., Westinghouse Electr. Corp.) Die glühelektrische Austrittsarbeit von Kohle in Drahtform wird gemessen (RICHARDSON-Gerade), nachdem der Draht einer bei so hoher Temperatur ( $2525^{\circ}\text{K}$ ) im Hochvakuum durchgeführten Entgasung unterworfen worden war, daß dabei schon eine merkliche Verdampfung der Kohle stattfand. Der für die Austrittsarbeit

gefundene Wert  $\Phi = 4,60$  eV ist, wie ein Vergleich mit den in neueren Messungen anderer Autoren bestimmten Werten ergibt, höher als fast alle diese. Für die Mengenkonzstante ergibt die Messung  $A = 46$  Amp/cm<sup>2</sup>gr<sup>2</sup>. H. Mayer.

G. L. Weissler and T. N. Wilson. *Work functions of gas-coated silver surfaces*. Phys. Rev. (2) **76**, 591, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.) Eine Ag-Schicht wird im Vakuum auf einen Träger aufgedampft, der als Metallzylinder einen zentralen W-Glühdraht bekannter Austrittsarbeit umgibt. Es wird die Änderung der Austrittsarbeit des Ag durch Messung der Änderung des Kontaktpotentials gegenüber dem W-Draht bestimmt, wenn die Ag-Oberfläche in Glimmentladungen in verschiedenen Gasen mit Oberflächenschichten bedeckt wird. Die Edelgase A und He bewirken keine Änderung, N<sub>2</sub> und H<sub>2</sub> eine kleine Verminderung der Austrittsarbeit um einige Zehntel eV, H<sub>2</sub>O-Dampf eine kleine Erhöhung. Die stärkste Erhöhung von etwa 1,4 eV bewirkt O<sub>2</sub>. Die gebildeten Schichten waren sehr stabil, selbst gegenüber starker Beschädigung mit positiven Edelgasionen. H. Mayer.

R. Loosjes and H. J. Vink. *Electron emission and conduction mechanism of oxide-coated cathodes*. J. appl. Phys. **20**, 884, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Eindhoven, Nederl., Philips Res. Lab.) Es wird gezeigt, daß die Schwierigkeiten, die bei der Deutung der Ergebnisse von MAHLMAN (J. appl. Phys. **20**, 197, 1949) betreffend den Unterschied der gemessenen Werte der lichtelektrischen und glühelektrischen Austrittsarbeit von Oxydkathoden auftraten, behoben werden könnten, wenn man den Überlegungen erstens die Tatsache zu Grunde legt, daß eine Oxydkathodenschicht porös ist. Diese Poren müssen im Stadium der Elektronenemission mit einem Elektronengas bestimmter berechenbarer Dichte gefüllt sein und dies gibt wieder eine ganz bestimmte elektrische Leitfähigkeit. Zweitens zeigen Messungen dieser Leitfähigkeit als Funktion der Temperatur, soweit sie nur über ein genügend großes Temperaturintervall ausgedehnt werden, daß es zwei Leitungsmechanismen des Oxyds gibt, von denen der erste unter, der zweite über 750° K überwiegt, und dementsprechend auch zwei Aktivierungsenergien. Zieht man die Überlagerung dieser beiden Mechanismen in Betracht, so kann der beobachtete Unterschied zwischen lichtelektrischer und glühelektrischer Austrittsarbeit einfach und quantitativ gedeutet werden. H. Mayer.

Addison H. White. *Application of thermodynamics to chemical problems involving the oxide cathode*. J. appl. Phys. **20**, 856—860, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Für eine ganze Reihe von Reaktionen, die bei der Deutung der Erscheinungen an Oxydkathoden eine Rolle spielen, werden auf dem Wege über elementare thermodynamische Beziehungen mittels thermochemischer Daten der in Betracht kommenden Elemente und Verbindungen die freien Energien und die Konstanten des chemischen Gleichgewichts berechnet und in Tabellen gegeben. Es wird gezeigt, wie die so berechneten Daten bei der Erörterung spezieller Vorgänge in den Oxydkathoden, z. B. bei der wichtigen Frage der Bildung von freiem Barium, mit Erfolg herangezogen werden können. H. Mayer.

R. E. Haddard, D. L. Goldwater and F. H. Morgan. *Zirconium carbide as a thermionic emitter*. J. appl. Phys. **20**, 886, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found., Cathode Res. Group.) Zirkoniumcarbid wird kathodisch auf einen W-Draht aufgebracht und glühelektrische Austrittsarbeit und Mengenkonzstante gemessen (RICHARDSON-Gerade).  $\Phi = 2,1(6)$  eV;  $A = 0,2—0,5$  Amp/cm<sup>2</sup>gr<sup>2</sup>. Die Messung des spektralen Emissionsvermögens bei  $\lambda = 665$  m $\mu$  ergibt den Wert  $0,96 \pm 0,04$ . H. Mayer.

George E. Moore. *Thermionic emission of (BaSr)O without metallic support*. Phys. Rev. (2) **76**, 458, 1949, Nr. 3. (1. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Die Ergebnisse von Untersuchungen an Oxydkathoden auf Metallen als

Trägern werden durch Grenzflächenerscheinungen an der Grenzfläche Oxyd-Metall, durch chemische Reaktionen an dieser, einschließlich Nachlieferung von Verunreinigungen, kompliziert und ihre Deutung dadurch erschwert. Daher wird das (BaSr)O-Oxyd nicht auf einem metallischen Träger sondern auf keramisches, von innen her geheiztes MgO aufgebracht. Die beobachtete Glühelktronenemission ist wohl kleiner als die des gleichen Oxydes auf metallischem Träger, aber andererseits viel größer als die des reinen Metalles oder des reinen MgO.

H. Mayer.

**H. E. Mendenhall.** *Secondary emission from silicon and germanium oxides.* Phys. Rev. (2) **76**, 458, 1949, Nr. 3. (1. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Dünne Schichten von Siliziumdioxid und Germaniumoxyd (Dicke  $\sim 100 \text{ \AA}$ ) werden auf Platin oder sehr reines, hochentgastest Tantal aufgedampft und ihre sekundäre Elektronenemission gemessen. Während die auf das nicht besonders gereinigte oder entgaste Pt aufgedampften Oxyde maximale Ausbeuten von 4,5–6 bei 500–700 eV primärer Energie gaben, wurden von Germaniumoxyd auf dem sehr reinen, hochentgastesten Ta nur maximale Ausbeuten von 1,59 bei 650 eV Primärenergie und von sehr reinem Oxyd sogar nur 1,35 erhalten.

H. Mayer.

**Otto Halpern.** *Double refraction and polarization of neutron beams.* Phys. Rev. (2) **75**, 343, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.) [S. 358.]

Schlögl.

**D. J. Hughes, M. T. Burgy, R. B. Heller and J. W. Wallace.** *Magnetic refraction of neutrons at domain boundaries.* Phys. Rev. (2) **75**, 565–569, 1949, Nr. 4. (15. Febr.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 344, Nr. 2. (15. Jan.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) [S. 358.]

v. Harlem.

**Friedrich Wagenknecht.**  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  bei Hochfrequenz. Naturwiss. **36**, 57, 1949, Nr. 2 (Mai.) (Wiggensbach i. Allgäu.) Reguläres  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  vom Spinelltyp bleibt in hochfrequenten Wechselfeldern wegen seines hohen elektrischen Widerstandes ( $10^9 \text{ Ohm cm}$ ) und seinen Halbleitereigenschaften ferromagnetisch, erst oberhalb von 500–1000 MHz (je nach dem thermodynamischen Zustand) fällt die wahre Permeabilität unter gleichzeitigem Anstieg des magnetischen Verlustwinkels, während andere aus Magnetit erhaltene Oxyde und  $\delta\text{-Fe}_2\text{O}_3$  viel geringere Permeabilitätswerte bei Hochfrequenz ergaben.

v. Harlem.

**M. H. Johnson, G. T. Rado and M. Maloof.** *Complex permeability of permalloy.* Phys. Rev. (2) **72**, 173–174, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Verff. benutzten die von ihnen entwickelte Methode zur Messung der komplexen Permeabilität von 45-Permalloy und Mo-Permalloy. Die (vorläufigen) Ergebnisse an diesen hochpermeablen Legierungen waren ähnlich denen an Eisen, wo für  $200 \cdot 10^6 \text{ Hz}$  die Permeabilität klein und annähernd konstant bis zu Feldstärken unterhalb des Knies in der Magnetisierungskurve ist. Vergleiche mit Gleichstrommessungen und eine Erklärung auf Grund des Magnetisierungsmechanismus werden gegeben.

v. Harlem.

**Louis R. Maxwell and Stephen Brunauer.** *Thermomagnetic investigations of promoted iron oxide and iron catalysts.* Phys. Rev. (2) **76**, 175, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Lab.; Bur. Ordn.) Die CURIE-Temperatur  $T_c$  von  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , das mit geringen Mengen  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Cs}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  oder  $\text{SiO}_2$  aktiviert wurde, ist praktisch die gleiche wie von reinem  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Dagegen ist die Magnetisierungsintensität  $I$  von  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , das 1,7 Gew.-% BaO enthält, um 50% verringert. Auch bei  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Al}_2\text{O}_3$ -Katalysatoren, die geringe Mengen der oben genannten Oxyde oder MgO enthalten, ist  $T_c$  nur wenig gegenüber der von reinem



$\text{Fe}_3\text{O}_4$  verändert (z. T. etwas kleiner), dagegen ist I stark erniedrigt. Werden solche Gemische mit  $\text{H}_2$  reduziert, so verhalten sie sich magnetisch wie reines Fe.

O. Fuchs.

**S. G. Sydorjak and J. E. Robinson.** *Magnetic susceptibility of zinc at liquid helium temperatures.* Phys. Rev. (2) **75**, 118—131, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Der DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekt, d. h. die Feldabhängigkeit der Suszeptibilität bei tiefen Temperaturen von der Feldstärke und der Richtung, wird an Zinkkristallen bei  $4,2^\circ\text{K}$  untersucht und gefunden. In den mittleren Spaltebenen erweist sich die Suszeptibilität als isotrop. Die Ergebnisse stehen mit der Theorie von BLACKMANN und LANDAU in qualitativer Übereinstimmung. Ein genauerer Vergleich ergibt aber Abweichungen in der Phase und der Gestalt der Periodizität. Aus dem Vergleich wird gefolgert, daß die für den Effekt verantwortlichen Elektronen ein chemisches Potential von  $0,02\text{ eV}$ , eine transversale Masse von  $m_1 = 0,01 m_0$  ( $m_0$  = freie Elektronenmasse) und ein Verhältnis  $m_1/m_3 = 0,01$  ( $m_3$  = longitudinale Masse) haben. Hieraus läßt sich die spez. Wärme dieser Elektronen auf  $0,1\%$  der gemessenen Elektronenwärme schätzen und ihre Zahl auf  $2 \cdot 10^{-6}$  je Atom. Diese Ergebnisse werden mit denen von MARCUS und SHOENBERG an Wismut verglichen.

v. Auwers.

**I. W. Ruderman, W. W. Havens jr., T. I. Taylor and L. J. Rainwater.** *The scattering of slow neutrons by paramagnetic crystals.* Phys. Rev. (2) **75**, 895—896, 1949, Nr. 5. (1. März.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1296, Nr. 8. (15. Apr.) und Berichtigung (2) **76**, 434, Nr. 3. (1. Aug.) (New York, N Y, Columbia Univ.) [S. 359.]

P. Jensen.

**R. L. Cummerow, D. Halliday and G. E. Moore.** *Paramagnetic resonance absorption at 9000 mc/sec. for five salts of the iron group.* Phys. Rev. (2) **72**, 173, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) Verff. beschreiben eine Methode zur Messung der paramagnetischen Resonanzabsorption bis zu  $900 \cdot 10^{-6}\text{ Hz}$  in Abhängigkeit von einem konstanten, senkrecht zum Wechselfeld gerichteten Magnetfeld, und geben eine Formel zur Berechnung des Absolutwertes des imaginären Anteils der Hochfrequenzsuszeptibilität an. Vorläufige Messungen für eine Wellenlänge von  $10\text{ cm}$  bei Raumtemperatur für  $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  werden mitgeteilt.

v. Harlem.

**Erich Huster.** *Zur magnetischen Suszeptibilität von in flüssigem Ammoniak gelösten Metallen.* Ann. Phys. (6) **4**, 183—190, 1948, (Nr. 3/4.) (24. Nov.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) Verf. teilt einige vor mehreren Jahren gemachte Suszeptibilitätsbestimmungen an in flüssigem Ammoniak gelösten Ca mit und vergleicht sie mit früher von ihm (s. diese Ber. **20**, 735, 1939) und inzwischen von FREED und SUGARMAN (J. chem. Phys. **11**, 354, 1943) an Cs, K, Ca und Ba vorgenommenen Messungen. Die Deutung der Experimente durch FREED und SUGARMAN, die für verdünntere Lösungen auf die Annahme eines Gleichgewichtes zwischen durch die  $\text{NH}_3$ -Dipole „gefangenen“ Elektronen und ebenso „gefangenen“ Elektronenpaaren hinausläuft, das mit steigender Konzentration und sinkender Temperatur sich in Richtung der Paare verschiebt, wird mitgeteilt und kurz diskutiert. Für konzentrierte Lösungen nehmen FREED und SUGARMAN in Übereinstimmung mit der bisher üblichen Deutung freie Leitungselektronen an.

v. Harlem.

**M. C. Steele.** *Proximity effects in the measurement of magnetic susceptibility.* Phys. Rev. (2) **76**, 566, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Verf. untersuchte die Abhängigkeit der magnetischen Suszeptibilität von kleinen supraleitenden Bleikugeln (99,9% Reinheit,  $4,9\text{—}17,5 \cdot 10^{-2}\text{ cm } \varnothing$ ), suspendiert in Vaseline, in Abhängigkeit von der Konzentration ( $1,07\text{—}9\text{ Volum-\% Pb}$ ). Die Suszeptibilität wurde aus der Änderung der Selbstinduktion einer Luftspule bestimmt. Es ergab sich, daß  $\chi/\chi_0$  ( $\chi$  scheinbare Suszeptibilität,  $\chi_0$  Suszeptibilität

des idealen kugelförmigen Supraleiters bei Vernachlässigung gegenseitiger Beeinflussung) linear mit steigender Konzentration von 1 (bei 0%) bis auf etwa 0,97 bei 9% abnahm, unabhängig von dem Durchmesser. v. Harlem.

**R. Smoluchowski and R. W. Turner.** *Influence of magnetic field on recrystallization.* J. appl. Phys. **20**, 745—746, Nr. 8. (Aug.) (Pittsburgh Penn., Carnegie Inst. Technol.) [S. 387.] v. Harlem.

**William Fuller Brown jr.** *Irreversible magnetic effects of stress.* Phys. Rev. (2) **75**, 147—154, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (White Oak, Maryl., Naval Ordn. Lab.) Die Theorie der Wandverschiebung, mit der man die RAYLEIGHschleifen kleiner Magnetisierungsprozesse beschreiben kann, läßt sich auf den Einfluß schwacher elastischer Kräfte auf die Magnetisierung ausdehnen. Die so gewonnenen Formeln werden auf weiches Eisen und Stahl angewandt. Die Magnetisierung steigt im Feld  $H$  durch eine elastische Spannung  $T$  um den Betrag  $g (4,00 \cdot 10^{-9} HT + 9,86 \cdot 10^{-18} T^2)$  in elektromagnetischen cgs-Einheiten, wenn  $4\pi g$  der normale Schleifenwert ist, und bleibt auf dem erhöhten Wert, wenn die Spannung weggenommen wird. Die Versuche bestätigen diese Aussage mit der angegebenen Genauigkeit. Die Theorie läßt eine quantitative Deutung der Abnahme der Magnetisierung durch Wechselfelder und Wechselbelastungen zu und kann zur Erklärung des langzeitigen magnetischen Verhaltens von Schiffen herangezogen werden.

v. Auwers.

**G. G. MacNeice.** *A simple high-resistance electrostatic voltmeter.* J. sci. instr. **25**, 189—191, 1948, Nr. 6. Beschreibung eines einfachen, billigen und robusten Kilovoltmeters. Details zweier Ausführungen für die Bereiche 0,6—2 und 2—8 kV werden mitgeteilt, wobei besonderer Wert auf die Isolation gelegt wurde. Der Widerstand wird auf  $4 \cdot 10^{15} \Omega$  abgeschätzt. Hauk.

**A. R. Boyle and F. H. Llewellyn.** *A portable electrometer for measuring electrostatic charges and capacities.* J. sci. instr. **25**, 242—243, 1948, Nr. 7. Beschreibung der Konstruktion, des Gebrauchs und Berechnung eines tragbaren Elektrometers zur Messung von Kapazitäten und großen elektrostatischen Ladungen. Hauk.

**A. V. Hill.** *Moving-coil galvanometers of short period and their amplification.* J. sci. instr. **25**, 225—229, 1948, Nr. 7. (London, Univ. Coll., Biophys. Res.) Es werden auf Grund einer früheren Arbeit die Beziehungen zwischen Empfindlichkeit, Dämpfung und Periode zur magnetischen Feldstärke und den Spulenabmessungen angegeben. Hierauf werden Drehspul-Galvanometer mit kurzer Schwingungsdauer und photoelektrischer Verstärkung beschrieben, wobei der Stromverlauf an einem Kathodenstrahl-Oszillographen zur Anzeige kommt. Die Genauigkeit von Spannungsmessungen der Größenordnung von  $10^{-6}$  V beträgt  $\frac{1}{2}\%$ . Schließlich werden Details von zwei gebauten Galvanometern und damit gemachte Betriebserfahrungen besprochen. Hauk.

**A. C. Downing.** *The construction of micro-galvanometer systems.* J. sci. instr. **25**, 230—231, 1948, Nr. 7. Verf. behandelt den Bau der Systeme für die Mikrogalvanometer nach HILL (s. vorstehendes Ref.), der wegen der Kleinheit (0,3—0,5 mm Breite) unter einem schwach vergrößerten Binokular vorgenommen werden muß. Besonders erwähnt wird die Methode des Auswuchtens in statischer und dynamischer Hinsicht. Weitere Daten: Schwingungsdauer 0,01 sec., Gewicht 3—5 mg, Widerstand  $20 \Omega$ , Spiegelgröße  $2,5 \cdot 0,75 \cdot 0,1$  mm. Hauk.

*The fundamental research problems of telecommunications.* Dep. Sci. Ind. Res., Rep. Working Parties Telecomm. Res. Committee 1948, 80 S. (März.) [S. 435.] Kautter.

**Walter M. H. Schulze.** *Einige grundsätzliche Betrachtungen über allgemeine Fragen technoklimatischer Prüfungen und Forschungen in der Elektrotechnik.* Elektrot. Z. **70**, 343—348, 1949, Nr. 10/11. (1. Sept.) (Berlin.)

**Friedrich Loebner.** *Ein Leistungsschaubild für den asynchronen Drehstrommotor.* Elektrot. Z. **70**, 413—414, 1949, Nr. 14. (15. Okt.) (Bochum.)

**Friedr. Lehmhaus.** *Die Grenzen des Regelbereichs von Transformatoren.* Elektrot. Z. **70**, 403—407, 1949, Nr. 14. (15. Okt.) (Langenberg.)

**M. Hensel.** *Über Schaltpläne und deren zweckmäßige Gestaltung für den Betrieb.* Elektrot. Z. **70**, 408—410, 1949, Nr. 14. (15. Okt.)

**A. Leonhard.** *Ein neuer Schnellregler für Drehstromgeneratoren.* Elektrot. Z. **70**, 329—332, 1949, Nr. 10/11. (1. Sept.) (Stuttgart-Sillenbuch.)

**J. Vergnolle.** *Contribution de la production conjuguée „Chaleur-force“ à l'économie de l'énergie.* Chaleur et Ind. **30**, 229—238, 1949, Nr. 291. (Okt.)

**J. Ricard.** *Evolution récente et tendances actuelles de la production thermique de l'énergie électrique en France.* Mém. Soc. Ing. Civ. France **101**, 557—580, 1948, (3. Sonderheft.) (Aug.) Schön.

**Jacob J. Freeman.** *Noise spectrum of a diode with a retarding field.* Bur. of Stand. J. of Res. **42**, 75—88, 1949, Nr. 1. (Jan.) Diese Arbeit behandelt in rein mathematischer Weise das Rauschspektrum einer Diode mit einem im ganzen Anoden-Kathoden-Raum bremsenden Feld, wo also kein Potentialminimum innerhalb dieses Raumes vorhanden ist. Berücksichtigt in ihrem Beitrag zum Rauschen werden nur jene Elektronen, deren Austrittsenergie nicht zum Erreichen der Anode genügt und die somit wieder auf die Kathode zurückfallen. Die Diode ist als Teil eines sich nach beiden Seiten fortsetzenden Wellenleiters gedacht. Es wird ein allgemeiner Ausdruck für die Rauschleistung infolge der regellosen Ausendung von Elektronen gegeben, mit einer zahlenmäßigen Lösung für den Fall einer ebenen Diode; es wird ein graphischer Vergleich zwischen verschiedenen tatsächlichen Potentialverteilungen und der VON LAUESchen Lösung angestellt. Die obigen Ergebnisse dienen zur Ermittlung des effektiven äquivalenten Rauschstroms für zwei Arten der Potentialverteilung, nämlich die lineare und diejenige, bei der sich das bremsende Gegenfeld gerade auszubilden beginnt. Im Falle der linearen Potentialverteilung läßt sich zeigen, daß die äquivalente Rauschtemperatur des Diodenleitwertes gleich der Kathodentemperatur ist. Zu diesen Untersuchungen hatte die praktische Beobachtung Anlaß gegeben, daß negativ vorgespannte Dioden in der Gegend von 9 cm Wellenlänge ein ungewöhnlich hohes Maß an Rauschen und Bedämpfung des angeschlossenen Schwingkreises aufwiesen. Kautter.

**R. E. Benn, W. S. Foote and C. T. Chase.** *The image orthicon in spectroscopy.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 529—532, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Philadelphia, Penn., Franklin Inst., Lab. Res. Devel.) [S. 410.] Ritschl.

**A. Unmack and A. T. Jensen.** *Two or four windows on X-ray tubes for crystallographic purposes.* J. sci. instr. **25**, 399, 1948, Nr. 11. [S. 383.]

**H. de B. Knight.** *The ignitron valve-notes on operation under experimental conditions.* J. sci. instr. **25**, 273—275, 1948, Nr. 8. Nach einer kurzen Schilderung der Wirkungsweise und Besprechung der prinzipiellen Schaltanordnung werden experimentelle Beobachtungen über Ignitron-Röhren im Betrieb, den Lichtbogen, die Zündung, sowie die Arbeitsweise bei verschiedenen Temperaturen betreffend angegeben. Hauk.



## 6. Optik

**Alfred H. Canada.** *A radiation slide rule and nomographs for the simplification of radiation calculations.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 639, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) [S. 327.] Lange.

**P. Debye and R. V. Nauman.** *The scattering of light by sodium silicate solutions.* J. Chem. Phys. **17**, 664, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Zur Klärung der Frage, ob in wäßrigen Lösungen von  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  Gebilde auftreten, die größer als Ionen sind, werden diese Lösungen in verschiedenen Konzentrationen mit einem im Laboratorium entwickelten Gerät zur Messung des 90°-Streulichtes untersucht. Da die Streuung dem mittleren Molekulargewicht proportional ist (DEBYE, J. phys. and coll. Chem. **51**, 18, 1947), kann aus den Messungen ein mittleres Molekulargewicht von 70,5 errechnet werden. Aus dem Vergleich mit dem Molekulargewicht 122 des undissoziierten  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  muß geschlossen werden, daß in den Lösungen keine Anhäufung, sondern Dissoziation eintritt. Eine theoretische Berechnung der Streuung mit der Annahme, daß vollständige Dissoziation vorliegt, führt zu befriedigender Übereinstimmung mit der Messung. Das Streulichtverfahren kann also nicht nur zur Ermittlung niedriger Molekulargewichte, sondern auch zu Untersuchungen über die Dissoziation verwendet werden. Lange.

**Paul Doty and Robert F. Steiner.** *Light scattering from solutions of charged macromolecules.* J. Chem. Phys. **17**, 743—744, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Gibbs Mem. Lab.) Da die bekannte Theorie der Streuung des Lichtes durch verdünnte Lösungen voraussetzt, daß die Konzentrationsänderungen in benachbarten Volumenelementen unabhängig voneinander sind, ist zu erwarten, daß sie bei solchen Lösungen nicht mehr ausreicht, in denen zwischen den Teilchen infolge von Ladungen starke abstoßende Kräfte auftreten. Deshalb wird eine Theorie der Streuung ausgearbeitet mit der Annahme, daß die Verminderung der Streuung das Ergebnis intermolekularer Wirkung ist. Die Rechnung wird in Analogie zur Lösung des Problems der Röntgenstrahlenstreuung in monoatomaren Gasen durchgeführt. Der für die Intensität des gestreuten Lichtes errechnete Ausdruck wird angeführt und diskutiert. An einem Beispiel werden die aus der Theorie gezogenen Schlüsse erläutert und bestätigt. Lange.

**P. T. Scharf.** *Some new techniques in prism refractometry.* J. Opt. Soc. Amer. **37**, 992, 1947, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Kodak Res. Lab.) Beschreibung einer photographischen Methode zur Messung des Brechungsindex im Ultraviolett und nahem Ultrarot mit dem Prismenspektrographen. Dziobek.

**A. H. Pfund, E. J. Weichel and B. H. Billings.** *A new improved refractometer.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 631, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ., Baird Ass.) Das neue Refraktometer enthält eine durchsichtige Halbkugel, die mit der glatten Oberfläche des zu untersuchenden Materials in punktförmige Berührung gebracht wird, so daß der NEWTONsche schwarze Fleck erscheint. Bei einem bestimmten kritischen Winkel tritt Totalreflexion ein, und der schwarze Fleck verschwindet. Aus dem kritischen Winkel, der mit geringem Aufwand gemessen werden kann, läßt sich der Brechungsindex mit großer Genauigkeit bestimmen. Lange.

**K. Hammer und O. v. Miller.** *Berechnung der Reflexion und Durchlässigkeit von interferenzfähigen, absorptionsfreien Mehrfachschichten.* Optik **5**, 365—370, 1949, Nr. 6. (Sept.) (München, Polytechn.) Die schon von VASICEK (s. diese Ber. **27**, 682, 1948) und von CROOK (J. Opt. Soc. Am. **38**, 954, 1948) durchgeführte, von ABELES (Rev. d'Opt. **28**, 11, 1949) eingehend erörterte Berechnung des Reflexions-

vermögens und der Durchlässigkeit von dünnen Mehrfachsichten mit der in ihren Grundzügen auf AIRY zurückgehenden Methode der Summierung der durch die Zickzackreflexionen entstehenden Partialwellen wird nochmals durchgeführt und auf  $\lambda/4$ -Schichten auf absorbierendem und nichtabsorbierendem Träger angewendet.

H. Mayer.

**Antonin Vašíček.** *The reflecting power of glass with a thin and with a thick film.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 409, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Brno, Czech., Beneš Techn. Univ.) Es wird gezeigt, daß der rechnerische Mittelwert für das Reflexionsvermögen einer mit einer dünnen durchsichtigen Schicht bedeckten Glasfläche identisch ist mit der nach FRESNEL berechneten Formel für das Reflexionsvermögen einer gegenüber der Wellenlänge dicken Schicht gleicher Brechzahl auf demselben Glas.

Schröder.

**Paul Leurgans.** *Achromatic anti-reflection films.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 639, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bausch & Lomb Opt. Co.) Mit einer Kombination von  $N$  dünnen Schichten läßt sich Reflexionsauslöschung für  $N$  Wellenlängen erzielen. (Diese Aussage ist nur für Sonderfälle richtig und trifft z. B. gerade für das folgende Beispiel nicht zu. Der Ref.). Bei  $N = 2$  ist eine Lösung für ein Glas von  $n_0 = 1,62$ . Untere Schicht  $n = 2,00$ , Dicke  $\lambda/2$ , obere Schicht  $n = 1,41$ , Dicke  $\lambda/4$ ; bei  $N = 3$  wird als Beispiel für  $n_0 = 1,52$  angegeben: Unterste Schicht  $n = 1,72$ , Dicke  $3\lambda/4$ , mittlere Schicht  $n = 2,12$ , Dicke  $\lambda/2$ , oberste Schicht  $n = 1,41$ , Dicke  $\lambda/4$ .

Schröder.

**George Best.** *Emittances of copper and aluminum spheres.* Phys. Rev. (2) 76, 166, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) Es wurde die Gesamtstrahlung von Kupfer und Aluminium im Bereich von  $100-400^\circ\text{C}$  bestimmt. Kugeln von 4,5 cm Radius, 0,3 mm stark, wurden konzentrisch in Kugelflaschen von 28 cm Radius gebracht; die Flaschenwand wurde auf konstanter Temperatur gehalten. Die Heizung der Kugeln erfolgte elektrisch; die Wärmeverluste durch das Thermoelement und die Stromzuleitungen wurden gesondert bestimmt. Die Resultate sind mit den nach anderen Methoden erhaltenen nicht in völliger Übereinstimmung.

Dziobek.

**Walter C. Michels and Sally E. Wilford.** *Spectral emissivity and conductivity of titanium.* Phys. Rev. (2) 76, 174—175, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bryn Mawr Coll.) Es wurde an Titan mit einem Reinheitsgrad von 99,5% das spektrale Emissionsvermögen für  $\lambda = 665\text{ m}\mu$  und der spezifische Widerstand bis  $1400^\circ\text{K}$  bestimmt; die Bestimmung des spektralen Emissionsvermögens erfolgte durch Anschluß an den Schwarzen Körper. Bei  $1153^\circ\text{K}$  — in der Nähe des Umwandlungspunktes — zeigt das spezifische Emissionsvermögen ein Minimum von 0,59, während der spezifische Widerstand ein Maximum aufweist.

Dziobek.

**R. E. Haddard, D. L. Goldwater and F. H. Morgan.** *Zirconium carbide as a thermionic emitter.* J. appl. Phys. 20, 886, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found., Cathode Res. Group.) [S. 401.]

H. Mayer.

**L. Ivan Epstein.** *Coma of slightly decentered wide-aperture systems.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 631, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bausch & Lomb Opt. Co.) Für ein optisches System großer Apertur ist unter bestimmten vereinfachenden Annahmen der Verlauf des Komas berechnet worden.

Lange.

**Heinz Wilsdorf.** *Röntgenoptik mit doppelt gekrümmten natürlichen Kristallen.* Naturwiss. 35, 313—314, 1948, Nr. 10. (März 1949.) (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Ausgehend von den grundlegenden Prinzipien der Röntgenoptik geht Verf. vor allem auf das Analogon der ROWLANDSchen Konkavgittermethode ein, bei der besondere Kunstgriffe zur Erhöhung der Lichtstärke (FRITZ, TRURNIT und HOPPE)

angewandt wurden. Versuche des Verf. zeigten, daß es möglich ist, dünne Spaltkristalle in doppelt gekrümmte Form zu bringen. Die Deformation kann elastisch oder plastisch erfolgen. Daß die nach den vom Verf. beschriebenen Verfahren verformten Kristalle der geforderten Form entsprechen, konnte durch Feinstrukturaufnahmen gezeigt werden. Besonders als Monochromatoren in Verbindung mit dem SEEMANN-BOHLINSchen Fokussierungsprinzip zeichneten sich die punktförmig fokussierenden Anordnungen durch große Lichtstärke aus. Die Belichtungszeiten lassen sich beträchtlich herabsetzen. R. Jaeger.

**Ernst Lau und Wolfgang Krug.** *Optische und geometrische Betrachtungen über Winkelspiegel.* Ann. Phys. (6) 4, 161—168, 1948, Nr. 3/4, (24. Nov.) (Berlin-Karow, Dtsch. Akad. Wiss., Opt. Inst.) Wird ein Tripelspiegel mit drei aufeinander senkrechten Spiegelflächen (Zentralspiegel) durch einen ebenen Spiegel ersetzt, dessen Ebene durch den Scheitelpunkt des Tripelspiegels geht, ohne daß der optische Strahlenverlauf geändert wird, so läßt sich zeigen, daß der Gangunterschied (die Differenz der optischen Wege) zwischen einfallendem und reflektiertem Strahl in beiden Fällen gleich ist. Als praktische Anwendung dieses Ergebnisses wird vorgeschlagen, die Planspiegel des MICHELSON-Interferometers durch Zentralspiegel zu ersetzen, da das Paralleljustieren und Parallelführen der dort bisher verwendeten Planspiegel mechanisch schwierig ist. Weiter wird bewiesen, daß die für den Zentralspiegel abgeleitete Beziehung auch für solche Tripelspiegel gilt, deren Spiegelflächen Winkel miteinander bilden, die kleiner oder größer als  $90^\circ$  sind. Die Untersuchungen führen auf einen neuen geometrischen Satz, der zur mechanischen Erzeugung von Kugelflächen und asphärischen Flächen verwendet werden kann.

Lange.

**George E. Davis.** *A method of measuring high intensities at the focus of a parabolic reflector with large relative aperture.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 541—543, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Brooklyn, N. Y., New York Naval Shipyard, Mat. Lab.) Die Messung der Intensitätsverteilung der Strahlung in der Nähe des Brennpunktes eines Parabolspiegels von großer relativer Öffnung, der parallele oder nahezu parallele Strahlung von einer Lichtquelle hoher Leistung empfängt, läßt sich wegen der großen am Brennpunkt auftretenden Intensitäten nicht durch Abtasten mit einem Thermoelement durchführen. Deshalb wird die Strahlung an der Meßstelle kurzzeitig (Bestrahlungsdauer etwa 1 sec) in einem geschwärtzten Hohlraum aufgefangen, der aus einem kleinen kupfernen Hohlkegel besteht. In der Kupferwandung sind drei Thermoelemente untergebracht, die die Temperaturerhöhung des Kegels nach der Bestrahlung messen. Die Größe des zu untersuchenden Gebietes am Spiegelbrennpunkt kann durch austauschbare Blenden mit verschieden großer kreisförmiger Öffnung vor dem Hohlraum verändert werden. Die durch diese Blenden entstehenden Meßfehler infolge Wärmeleitung und Reflexionen werden ausführlich diskutiert; sie können durch besondere Blendenformen klein gehalten werden. Besonders wichtig zur Vermeidung von Fehlern ist das Ersetzen der Blende unmittelbar nach der Bestrahlung durch einen Reflektor aus dünner Al-Folie. Der konstruktive Aufbau der Meßvorrichtung wird ausführlich beschrieben.

Lange.

**Georg Hass und Noel W. Scott.** *Silicon monoxide protected front-surface mirrors.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 179—184, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res., Devel. Lab.) Aufgedampftes Aluminium, das wegen seines größeren Extinktions-Koeffizienten und seiner erheblich feinkörnigeren Oberflächenbeschaffenheit das an sich etwas höher reflektierende Silber als Spiegelbelag weitgehend verdrängt hat, nimmt durch oberflächliche Oxydation zwar nach einiger Zeit von selbst einen Schutzüberzug von etwa 45 Å Dicke an; dieser ist jedoch in der Praxis nicht ausreichend. Einen mechanisch wie chemisch sehr widerstandsfähigen Schutzfilm erhält man durch zusätzliches Aufdampfen von  $\text{SiO}_2$ , das man am einfachsten



durch Zusammenschmelzen von  $\text{SiO}_2$  mit Si in äquivalenten Mengen nach der Gl.  $\text{SiO}_2 + \text{Si} = 2\text{SiO}$  bei  $1100^\circ\text{C}$  und  $10^{-4}$  Torr herstellt. Im Hochvakuum langsam aufgedampft  $\text{SiO}$  hat eine Brechzahl von 1,5...1,6 und oxydiert sich an Luft auch bei  $400^\circ\text{C}$  nur oberflächlich zu  $\text{SiO}_2$  auf. Bei zu raschem Verdampfen wird teilweise Si abgeschieden, wodurch die Schicht im Blauen und UV stark absorbierend wirkt. Apparatur und Verfahren zur Aufdampfung werden eingehend beschrieben. Die günstigste Schichtdicke, die durch das Auftreten einer roten Interferenzfarbe 2. Ordnung bei streifendem Lichteinfall kontrolliert werden kann, liegt bei 1500 Å. Das Reflexionsvermögen des Al wird dann durch den Schutzfilm im Sichtbaren kaum merklich herabgesetzt und bleibt auch bei Erhitzung bis  $400^\circ\text{C}$  erhalten, was beim ungeschützten Spiegel nicht zutrifft. Der  $\text{SiO}$ -geschützte Al-Spiegel ist gegen Seewasser, Lauge, Salzsäure und kochende Salzlösung weitgehend beständig und weist eine beträchtliche mechanische Festigkeit auf. Schröder.

**Georg Hass.** *Anodic preparation of oxide films on evaporated aluminum mirrors and their applications.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 632, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fort Belvoir, Virg., Radiat. Branch., Eng. Res. Devel. Lab.)

**Georg Hass.** *On the preparation of hard oxide films with precisely controlled thickness on evaporated aluminium mirrors.* Ebenda S. 532—540. (Fort Belvoir, Virg., Eng. Center, Eng. Res. Devel. Lab.) Die natürliche Oxydhaut auf Aluminium-Spiegeln wurde durch anodische Oxydation weiter verstärkt. In geeigneten nicht löser den Säuren ist die Dicke der dabei gebildeten Oxydschicht proportional der Badspannung — in einer 3%igen Ammoniumtartratlösung z. B. 13 Å/Volt bei 2 min elektrolytischer Behandlung. Die Oxydhaut ist auch bei übermikroskopischer Betrachtung frei von Poren, den diffusen Ringen von Elektronenbeugungs-Aufnahmen nach amorph, ohne merkliche Absorption vom UV bis UR., und wischfest. Das einfache und elegante Verfahren, eine Isolatorschicht genau einstellbarer Dicke auf dem Al-Spiegel entstehen zu lassen, läßt sich mit Vorteil bei der Herstellung von Interferenz-Filtern anwenden. Der spektrale Gang des Reflexionsvermögens als Funktion der Schichtdicke kann bei Berücksichtigung des mit den FRESNELSchen Gleichungen berechneten Phasensprungs am Metall befriedigend gedeutet werden. Die elektrochemischen Vorgänge beim Aufbau der Schicht werden diskutiert. D. Kossel.

**C. E. Coulman and G. R. Petrie.** *Some notes on the designing of aspherical magnifiers for binocular vision.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 612—613, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Welwyn, Herts., Engl., Imp. Chem. Ind., Opt. Devel. Dep., Plastics Div.) Nach einer mathematischen Klarstellung der Begriffe „gebräuchliche Vergrößerung“ und „wirkliche Vergrößerung“ bei Lupen wird an einem Beispiel gezeigt, daß beim binokularen Betrachten eines Gegenstandes durch eine Lupe mit sphärischen Grenzflächen von den Augen zwei vollkommen verschiedene Bilder vereinigt werden müssen und daß vor allem am Rande des Bildfeldes die normale Beziehung zwischen Akkomodation und Konvergenz ernstlich gestört ist. An einem weiteren Beispiel wird dargestellt, daß diese Fehler durch nichtsphärische Grenzflächen auf einer Seite oder auf beiden Seiten der Lupe weitgehend beseitigt werden können. Lange.

**Paul H. Keck and Arthur T. Elice.** *Image contrast of phase-contrast microscopy.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 507—514, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Fort Monmouth, N. J., Sign. Corps Engng. Lab.; Ross, Calif.) Eine exakte mathematische Behandlung der günstigsten Beobachtungsbedingungen für das Phasekontrastverfahren in der Mikroskopie ist nur bei Kenntnis der Absorptions- und Brechungskonstanten des Objektes möglich. Da diese Größen im allgemeinen nicht bekannt sind, wird eine Methode entwickelt, die in erster Näherung einen Überblick über die Ein-

flüsse der Faktoren gibt, die das Phasenkontrastverfahren bestimmen. Als charakteristisch für die Abbildung eines Details des Objektes wird das Verhältnis der Helligkeiten von Detailmitte und Umgebung angesetzt. Ein Detail, das mehr Licht als seine Umgebung absorbiert, wird als „Hellfeld-Objekt“, das Gegenstück als „Dunkelfeld-Objekt“ bezeichnet. Die Betrachtung von Amplitude und Phase der Lichtvektoren des durch das Detail und des durch die Umgebung gehenden Lichtes beim Durchgang durch das Mikroskop bis zur Bildebene führt zu den Bedingungen für die Umwandlung eines Hellfeldobjektes mit geringem Kontrast in ein Hellfeldbild mit hohem Kontrast und für die Umwandlung eines Dunkelfeldobjektes mit geringem Kontrast in ein Hellfeldbild mit hohem Kontrast; die Ergebnisse werden graphisch dargestellt und ausführlich diskutiert. Lange.

**George R. Harrison.** *The production of diffraction gratings. II. The design of echelle gratings and spectrographs.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 522—528, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Spectrosc. Lab.) (S. auch Teil I, diese Ber. S. 277.) Die Herstellung von Beugungsgittern mit einem Auflösungsvermögen über 400 000 stößt auf Schwierigkeiten. Das Auflösungsvermögen bei gegebener Wellenlänge hängt nur von der Breite der geteilten Fläche und von Einfallswinkel und Beugungswinkel ab. Das reflektierende Stufengitter ist gekennzeichnet durch extrem hohes Auflösungsvermögen, aber sehr kleines Dispersionsgebiet. Verf. erörtert einen Gittertyp, der nur so viele Stufen hat, wie nötig ist zur Erzielung eines ausreichenden Dispersionsgebietes, für das man etwa 20 Wellenzahlen ansetzen kann. Dies würde durch 40 Stufen pro cm erreicht werden. Derartige Gitter, die vermöge einfacher Stufenform alles Licht in ein schmales Bündel reflektieren und mit einem Einfallswinkel über  $45^\circ$ , senkrecht zur schmalen Stufenfläche, arbeiten, werden vom Verf. als Echellegitter bezeichnet (Zwischending zwischen Stufen- und Echellettegitter). Aus Echellegittern lassen sich höchst leistungsfähige Spektralapparate von geringem Raumbedarf konstruieren. Ein 25 cm-Echellegitter mit 1000 Stufen, die jede 0,25 mm breit und 0,05 mm tief sind, gibt bei 5000 Å ein Auflösungsvermögen von 10%, ein Dispersionsgebiet von 5 Å und eine Lineardispersion von 0,2 Å/mm bei einer abbildenden Brennweite von 250 cm. In Verbindung mit einem Prisma oder Gitter geringer Dispersion kann man damit einen Spektralbereich von 10 000 Wellenzahlen oder mehr auf einer einzigen Platte erfassen. Weitere Vorteile des Echellegitters sind seine hohe Stabilität und Transportierbarkeit. Die Herstellung solcher Gitter wird gegenüber den Beugungsgittern alten Typs wesentlich vereinfacht und zeitlich verkürzt; die Konstanz der Stufenabstände läßt sich interferometrisch kontrollieren. Ritschl.

**R. E. Benn, W. S. Foote and C. T. Chase.** *The image orthicon in spectroscopy.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 529—532, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Philadelphia, Penn., Franklin Inst., Lab. Res. Devel.) Es wird die Anwendung eines in der Fernsehtechnik entwickelten Gerätes, des Bild-Orthikons, für spektroskopische Zwecke beschrieben. Das Spektrum wird auf ein Glasfenster abgebildet, auf dessen Rückseite sich eine lichtempfindliche Schicht befindet. Die hier ausgelösten Photoelektronen werden elektrisch beschleunigt und magnetisch auf einem Glasschirm fokussiert. Die auf diesem Schirm ausgelösten Sekundärelektronen, die die Primärelektronen an Zahl übertreffen, werden durch ein feines Drahtnetz abgeführt, so daß die vom Photoelektronenstrahl getroffenen Stellen des Schirmes positiv geladen zurückbleiben. Von der Rückseite aus wird der Glasschirm mit einem Elektronenstrahl bestrichen. Gegenüber den positiv aufgeladenen Stellen bleiben die Elektronen haften, von den anderen Stellen werden sie reflektiert und gelangen auf einen Elektronen-Vervielfacher, dessen Anodenstrom ein Maß für die einfallende Lichtintensität ist und zur Steuerung eines BRAUNschen Rohres dient. — Die Spektralaufnahmen können auf drei verschiedene Weisen gemacht werden, so daß entweder die einfallende Momentanleistung, die in bestimmten Zeitinter-

vallen eingefallene oder die seit Beginn der Messung eingefallene Leistung gemessen werden kann. — Für kurzzeitige Belichtung ist das Orthikon 50 mal so empfindlich wie die photographische Platte; es hat außerdem den Vorteil, daß es das ganze Gebiet von 3500 bis 10000 Å gleichzeitig zu überdecken vermag. Ritschl.

**W. R. Sittner and E. R. Peck.** *Recording interferometer for precision wave-length determination.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 544—546, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Dep. Phys.) Das hier beschriebene selbstregistrierende Gerät ist ein Gitterspektrometer des von NELSON (J. Opt. Soc. Amer. **38**, 66, 1948) beschriebenen Typs, bei dem die Kalibrierung des Spektrums durch ein MICHELSON-Interferometer besorgt wird. Dieses besitzt an Stelle der beiden ineinander abzubildenden Planspiegel zwei Winkelspiegel, bei denen der Gangunterschied nicht von einer Drehung um die Schnittlinie der Spiegelflächen abhängt. Der eine dieser Spiegel bewegt sich gekoppelt mit der Drehung des Spektrometersgitters. Das Zentrum der Interferenzstreifen fällt auf einen Photodetektor, dessen Amplituden als Eichmarken auf das Spektrogramm aufgeschrieben werden. Die Auswertung einer Reihe von Kr- und X-Linien ergibt bei einer Halbwertsbreite der Linien von 0,4 Å eine relative Meßgenauigkeit von 0,044 Å.

Ritschl.

**R. R. Gordon, H. Powell and R. A. C. Isbell.** *A new industrial infra-red spectrometer.* J. sci. instr. **25**, 277—282, 1948, Nr. 8. Bei der industriellen Verwendung der Infrarotspektrometrie zur Analyse von Kohlenwasserstoffen ergab sich die Schwierigkeit, daß für jedes Instrument Eichkurven angefertigt werden mußten. Die beiden ersten Verff. führten dies in einer früheren Arbeit (J. Inst. petrol. **31**, 191, 1945) auf vier Unterschiede im Bau von Spektrometern zurück, deren zwei wichtigste die Streustrahlung und der Nullstrom des Photoelementes sind. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß Spektrometer der gleichen Bauart dann identische Eichkurven haben, wenn Korrekturen für Element und Streustrahlung berücksichtigt werden. Resultate, die an Instrumenten verschiedener Bauart gewonnen wurden, werden durch einen Umrechnungsfaktor korrigiert. Dies wird an mehreren Beispielen erläutert. Konstruktion, Ausführung und neueste Entwicklung eines technisch durchgebildeten Infrarot-Spektrometers für den Betrieb in der Praxis werden beschrieben.

Hauk.

**John W. Evans.** *The birefringent filter.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 229—242, 1949, Nr. 3. (März.) Berichtigung ebenda S. 412, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Harvard Obs.) Die erstmals 1933 von B. LYOT angegebenen doppelbrechenden Interferenzfilter bestehen in ihrer einfachsten Form aus mehreren doppelbrechenden Kristallplatten mit einem Dickenverhältnis 1:2:4:8:..., zwischen denen parallel (oder gekreuzt) zueinander orientierte Polarisatoren eingeschaltet sind; sie führen zu sehr scharfen Durchlaßbanden mit Bandbreiten bis zu Bruchteilen von 1 Å herab. Ausgehend von einer elementaren Darstellung der Wirkungsweise dieser Filter für senkrecht durchgehende Strahlen werden ihre Eigenschaften gegenüber nicht-axialen Strahlen rechnerisch untersucht und einige teils von LYOT angegebene, teils neu ausgearbeitete Konstruktionen für Filter mit großem Gesichtsfeld (geringer Winkelabhängigkeit) durchgerechnet. Die Verschiebung der Durchlaßbanden im Spektrum kann entweder durch Änderung der Phasendifferenz im doppelbrechenden Material (durch Keilverschiebung, elektrooptisch oder durch Spannungsänderung von organischen Folien) oder durch zusätzliche, aus drehbaren  $\lambda/4$ - bzw.  $\lambda/2$ -Plättchen bestehende „Phasenverschieber“ bewirkt werden. Die bisher verwendeten und weitere möglicherweise geeignete kristalline Materialien werden ausführlich erörtert. Zur Erzeugung hochauflösender Durchlaßbanden (Bandbreite  $\frac{1}{100}$  Å) wird eine dem MICHELSON-Interferometer verwandte Anordnung angegeben, bei der große Phasendifferenzen ohne Verwendung doppelbrechenden Materials hergestellt werden können. Schröder.



**Ingvar Jullander and Kurt Brune.** *Spectrophotometric determination of acetaldehyde in mono-vinyl acetate.* Acta Chem. Scand. 2, 204—208, 1948, Nr. 3. (Ornsköldsvik, Sweden, Mo och Domsjö AB, Res. Lab.) Die Gegenwart von Acetaldehyd spielt einen maßgebenden Einfluß bei der Art der Polymerisation von Monovinylacetat. Es wird deshalb eine spektralphotometrische Methode der Bestimmung von Acetaldehyd in Vinylacetat als Lösungsmittel ausgearbeitet. Acetaldehyd weist ein Absorptionsmaximum bei 287 m $\mu$  auf. Die Extinktion bei dieser Wellenlänge, mit einem BECKMAN-Spektrophotometer gemessen, gehorcht dem BEERSchen Gesetz bis zu 6 g/Liter ( $\epsilon = 17,3 \text{ cm}^3/\text{Mol}$ ). Zusatz von Essigsäure stört nicht. Technisches Monovinylacetat weist im selben Spektralbereich merkliche Absorption auf, die von darin enthaltenem Acetaldehyd herrühren dürfte und die erst durch dreimaliges Destillieren nahezu zum Verschwinden gebracht wird.

Kortüm-Seiler.

**Nils Hellström.** *On identification and determination of polycyclic hydrocarbons by ultraviolet absorption and chromatographic adsorption.* Acta Chem. Scand. 2, 319 bis 332, 1948, Nr. 4. (Stockholm, Statens Provvningsanst.) Durch chromatographische Analyse (Frontalanalyse) können aus Tannenholztee und daraus gewonnenem Öl einzelne Kohlenwasserstoffe identifiziert werden (z. B. Dehydroabietin, Tetrahydrotretin, Retin). Die ultravioletten Absorptionsspektren können über die Zugehörigkeit zu bestimmten Ringsystemen Aufschluß geben. Die Methode der Frontalanalyse gestattet sogar eine angenäherte Konzentrationsbestimmung einzelner Verbindungen.

Kortüm-Seiler.

**Erik Vasseur.** *A spectrophotometric study on the orcinol reaction with carbohydrates.* Acta Chem. Scand. 2, 693—701, 1948, Nr. 8. (Stockholm, Univ., Wenner-Grens Inst. Exp. Biol.) Die Geschwindigkeit der Farbreaktion, die beim Zusammengeben von Kohlehydraten mit Orcinol und Schwefelsäure abläuft, ist von der Art des Kohlehydrates abhängig. Mit einem WARBURG und NEGELEIN- und einem BECKMAN-Spektrophotometer werden die Farbkurven von einer Reihe von Kohlehydraten in Abhängigkeit von der Zeit aufgenommen. Es treten für Aldohehexosen, Ketohehexosen, Pentosen und Methylpentosen jeweils charakteristische Zeitabhängigkeiten auf, so daß umgekehrt aus dieser auf die Art des Kohlehydrates geschlossen werden kann. Sogar eine quantitative Bestimmung läßt sich in vielen Fällen durchführen.

Kortüm-Seiler.

**H. Kaiser.** *Die systematischen Fehler bei der photographisch-photometrischen Auswertung von Spektralaufnahmen.* Spectrochim. Acta 3, 278—296, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) Es wird folgende Frage gelöst: Wie hängt der Wert eines Intensitätsverhältnisses zweier Spektrallinien von der Richtigkeit des Filter-Eichwertes, von der Plattenempfindlichkeit, von der Krümmung der Schwärzungskurve und vom Auswertverfahren ab? Für die systematischen Fehler läßt sich eine analytische Lösung ohne einschränkende Voraussetzungen entwickeln. Die Diskussion der Fehlergleichung erlaubt es, Einflüsse der betrachteten Parameter quantitativ zu diskutieren. Für den Einfluß der Kennlinienkrümmung ist es durchgeführt. Die Betrachtung erlaubt auch exakte Aussagen für den Fall, daß die Analysenlinien stark verschiedene Wellenlängen haben.

Rollwagen.

**H. Kaiser.** *Der Einfluß des Untergrunds auf die Gestalt spektrochemischer Eichkurven.* Spectrochim. Acta 3, 297—319, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) Trotz der durch Verwendung von Rechentabellen stark vereinfachten Methoden zur exakten Berücksichtigung des Untergrundes in einem Spektrum bleiben die hier behandelten Fragen von Interesse, in welchen Fällen der Untergrund berücksichtigt werden muß, bzw. welche systematischen Fehler bei Vernachlässigung des Untergrundes auftreten, und wie Eichkurven nachträglich als Ganzes in bezug auf den Untergrund korrigiert werden können. Die analytischen Ausdrücke werden ausführlich entwickelt.

ihre Handhabung erläutert und an einem Analysenbeispiel praktisch vorgeführt. Der Praktiker arbeitet in kleinen Konzentrationsbereichen häufig mit einer „Ersatz-Eichgeraden“. Es wird gezeigt, daß sich tatsächlich unter bestimmten Voraussetzungen aus dieser Ersatz-eichgeraden die wahre Eichgerade und die Eichkurve berechnen lassen. Nur damit ist es möglich, aus den Werten der Ersatz-Eichgeraden die Werte für tiefere Konzentrationsbereiche zu gewinnen, während eine einfache Extrapolation große systematische Fehler ergeben würde. In einem Anhang wird besprochen, wie die Untergrundkorrektur beeinflußt wird, wenn die Intensitätsverhältnisse mit einem falschen Filterwert gewonnen wurden. Rollwagen.

**Emil Kaczor and Katherine Chamberlain.** *An air interrupter for use with an A. R. L. spark source.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 637—638, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wayne Univ.) [S. 438.]

**E. W. Palmer, J. P. Irwin and C. C. Fogg.** *A laboratory-cast pin sample for the spectrographic analysis of copper-base alloys.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 637, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amer. Brass Co.) [S. 438.]

**M. F. Hasler and C. E. Harvey.** *Some new techniques in the spectrochemical analysis of nonmetallic samples.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 638, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Appl. Res. Lab.) [S. 438.]

**Maurice Milbourn.** *Factors affecting accuracy in spectrographic analysis.* Spectrochim. Acta 3, 267—277, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) (Witton, Birmingham, Imp. Chem. Ind. Ltd., Metals Div., Res. Dep.) [S. 438.]

**Maurice Milbourn and H. E. R. Hartley.** *Quantitative spectrographic analysis by spark excitation of metallic oxides.* Spectrochim. Acta 3, 320—326, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) (Witton, Birmingham, Imp. Chem. Ind. Ltd., Metals Div., Res. Dep.) [S. 438.]

**D. M. Smith and G. M. Wiggins.** *Some improvements in the technique of spectrographic analysis of high purity materials.* Spectrochim. Acta 3, 327—340, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) (Wembley, London, Engl., Johnson, Matthey & Co.) [S. 438.]

**J. Orsag.** *Une méthode d'analyse spectrale applicable à de faibles traces d'impuretés dans les métaux.* Spectrochim. Acta 3, 341—345, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) (Chambéry, Froges et Camargue, Serv. Rech. Alais.) [S. 438.]

**G. Sempels.** *Contribution à l'analyse des traces dans les non ferreux. Applications de la méthode spectrographique après concentration chimique.* Spectrochim. Acta 3, 346—353, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) (Balen-Usines, Lab. Usines de la Vieille-Montagne.) [S. 439.]

**R. Breckpot et Mlle K. Marzee.** *Dosage spectrométrique instantané du phosphore dans l'acier.* Bull. Soc. Chim. Belges 58, 280—281, 1949, Nr. 4/6. (11. Juli.) (Louvain, Univ., Lab. Centre nat., Rech. métallurg.) [S. 439.] Rollwagen.

**Jesse W. M. DuMond.** *Inappreciable effect of Compton shifted scattering, within a gamma-ray source, on precision wave-length determinations with the focusing crystal spectrometer.* Phys. Rev. (2) 75, 1266, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Durch COMPTON-Streuung im Präparatmaterial entsteht eine kontinuierliche Spektralverteilung, die sich bei einmaliger Streuung etwa 48 XE in das weiche Gebiet von der primären Linie aus erstreckt. Verf. schätzt den dabei entstehenden Fehler auf die Präzisionsbestimmung der Wellenlänge rechnerisch ab. Bei seiner Präzisionsbestimmung der Wellenlänge der Vernichtungsstrahlung betrug das Verhältnis von Streuintensität  $P_s$  an der langwelligen Seite zur Spitzenintensität der Primärlinie  $P_p$   $4 \cdot 10^{-3}$ , und der entstehende Fehler liegt unter der Wahrnehmbarkeitsgrenze. R. Jaeger.

**J. S. Brown, G. M. Farrior and Arthur Waltner.** *Photo-multiplier detector for X-ray spectrometer.* Phys. Rev. (2) **76**, 196, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Carolina State Coll.) Die Notiz erwähnt eine Konstruktion eines Röntgenspektrometers mit Bildwandler und Leuchtschirm. Vergleiche verschiedener Leuchtschirme in dieser Kombination zeigten die Wirkungsweise der einfachen Anordnung. (Vgl. MARSHALL, COLTMAN und HUNTER diese Ber. **27**, 681, 1948.)

R. Jaeger.

**Roy C. Spencer.** *Discussion of „geometrical factors affecting X-ray spectrometer maxima“.* J. appl. Phys. **20**, 413—414, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Boston, Mass., Cambridge Field Stat., Antenna Lab.) Die Bemerkungen des Verf. beziehen sich auf die Arbeit von Leroy ALEXANDER (J. appl. Phys. **19**, 1068, 1948) und die damit im Zusammenhang stehenden eigenen früheren Arbeiten in Phys. Rev. 1931 bis 1941.

R. Jaeger.

**Leroy Alexander, Elizabeth Kummer and Harold P. Klug.** *Dead time and non-linearity characteristics of the Geiger-counter X-ray spectrometer.* J. appl. Phys. **20**, 735—740, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst., Dep. Res. Chem. Phys.) Die kritische zusammenfassende Untersuchung beschäftigt sich mit der Berücksichtigung der Nichtlinearität der Angaben des GEIGER-Zählers bei seiner Verwendung in der RÖNTGEN-Spektroskopie. Die Verf. gehen den Ursachen in der Beurteilung der Brauchbarkeit der verschiedenen Methoden nach. Während die Methode der Filterung mit verschiedenen Folien gleicher Dicke theoretisch exakt ist (multiple foil method, LONSDALE), ist wegen der Kenntnis der genauen effektiven Dicke der Folien die praktische Verwendung schwierig. Das Verfahren nach BEER, bei dem zwei radioaktive Präparate erst getrennt, dann in Kombination zur Ermittlung der Nichtlinearität verwendet werden, ist unzureichend, wenn  $\gamma$ - oder gemischt  $\gamma$ - und  $\beta$ -Strahlen emittierende Präparate verwendet werden. Sehr bequem und zufriedenstellend sind elektronisch gesteuerte oszillographische Anordnungen (STEVER), die näher erläutert werden. Sehr nützlich erweist sich auch eine gleichzeitige Beobachtung der GEIGER-Impulse und der RÖNTGEN-Impulse bei allen Erregungen, die keine kontinuierliche Gleichspannung darstellen.

R. Jaeger.

**Michael Field and M. Eugene Merchant.** *Reflection method of determining preferred orientation on the Geiger-counter spectrometer.* J. appl. Phys. **20**, 741—745, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Cincinnati, O., Milling Machine Co., Res. Dep.) Die vielfachen zeitsparenden Anwendungsmöglichkeiten des GEIGER-Zählrohrs am Röntgenspektrometer lassen auch eine schnelle und exakte Bestimmung von Polfiguren und bevorzugten Richtungsorientierungen an der Oberfläche dicker Probekörper zu. Verf. beschreiben eine Anordnung, mit deren Hilfe die Probe leicht in alle gewünschten Winkel zu dem einfallenden Röntgenstrahl gebracht werden kann. Die notwendigen Korrekturberechnungen und Beispiele geben ein genaues Bild des Verfahrens.

R. Jaeger.

**Hermann Kölbel.** *Die Herstellung eines Okular-Sperrfilters für das Blaulichtfluoreszenzmikroskop.* Naturwiss. **35**, 122—123, 1948, Nr. 4. (Nov.) (Hannover, Tierärztl. T. H., Bot. Inst.) Monomeres „Plastoid“ ergibt mit „Plastoid-Gelb“ (Firma: Röhm & Haas, Darmstadt) nach katalytischer Polymerisation dünne Filme, die sich zwischen Glasplatten pressen lassen. Die Durchlässigkeit dieser Filter steigt etwas oberhalb 5000 Å steil an.

Bandow.

**A. F. Turner.** *An interference-type heat reflecting filter.* J. Opt. Soc. Amer. **37**, 982—983, 1947, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bausch & Lomb Opt. Co.) Ein ideales Wärmestrahlung reflektierendes Filter muß ein Gebiet hoher Durchlässigkeit im Sichtbaren mit einem plötzlichen Übergang zu hohen Reflexions-



vermögen und entsprechend niedriger Durchlässigkeit im Ultrarot besitzen. Man hat zu diesem Zweck dünne Goldfolien verwendet. Eine weit bessere Annäherung an das ideale Filter erhält man, wenn man aus Goldfolien ein Filter vom Interferenztypus baut. Ein solches Filter hat im Sichtbaren ein Durchlässigkeitsmaximum von 54% mit einer Halbwertbreite von 270 m $\mu$ ; die Durchlässigkeit ist bei 1,1  $\mu$  auf 3% gefallen und nimmt für längere Wellenlängen ständig ab. Das Filter besitzt eine leicht blaugrüne Färbung. Dziobek.

**D. E. Williamson.** *Infra-red interference filter used in calibration.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 613—614, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Baird Ass.) Es wird der Gebrauch von DENNISON-HEDLEY-Reflexionsfiltern (s. Phys. Rev. (2) 69, 258, 1946) zur Überprüfung der Wellenlängeneichung von Spektralphotometern in Gebieten empfohlen, in denen Filter bekannter Durchlässigkeit oder Eichsubstanzen mit genau bekannten Absorptionsbanden nicht zur Verfügung stehen. Das einzuschlagende Verfahren wird kurz beschrieben. Brügel.

**M. H. Roberts.** *Photoelectric pyrometer of rapid response.* J. sci. instr. 25, 337—339, 1948, Nr. 10. Es wird ein photoelektrisches Pyrometer beschrieben, Einzelheiten der Schaltung und der Eichvorgang angegeben, sowie die Vorteile der Anordnung und einige Betriebserfahrungen mitgeteilt. Das Gerät wurde entwickelt zur Temperaturmessung beim Härten von Schnelldrehstählen, wo in einer Zeit von weniger als 1 Minute eine Temperatur von etwa 1300° C erreicht wird, und ist seit zwei Jahren erfolgreich dabei angewendet worden. Hauk.

**J. H. Humphrey.** *A new photoelectric absorptiometer.* J. sci. instr. 25, 314—316, 1948, Nr. 9. Beschreibung eines photoelektrischen Absorptionsmessers nach einem Prinzip wie es früher (JOHNSON, MOTT und HOPKINS, J. Opt. Soc. Amer. 29, 506, 1939; MILATZ und BLOEMBERGEN, Physica 11, 449, 1946) für andere Zwecke verwendet wurde: Das Licht einer Lampe trifft abwechselnd auf ein Gefäß mit der Prüfflüssigkeit und auf einen Graukeil. Hierauf werden die Strahlenbündel in einer Photozelle gesammelt und der Photozellenstrom nach Verstärkung in einem Kopfhörer zur Anzeige gebracht. Der Graukeil wird nun so lange verstellt bis kein Ton zu hören ist. Die Methode ist von Schwankungen der Photozelle und der Lichtquelle unabhängig. Das Schaltschema des Verstärkers und zwei Beispiele aus der Anwendung des Gerätes werden behandelt. Hauk.

**J. R. DeVore.** *Calibration of a photo-multiplier photometer.* J. Opt. Soc. Amer. 37, 994, 1947, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Palmerton, Penn., New Jersey Zinc Co.) Eichung eines photoelektrischen Leuchtdichtmessers im Bereich 1:10000 für verschiedene Farben. Im Bereich niedriger Leuchtdichten sind die Krümmungen der Eichkurven verschieden gerichtet — je nach Farbe; es ist dies aus dem PURKINJE-Phänomen verständlich. Dziobek.

**K. S. Weaver.** *A provisional standard observer for low level photometry.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 278—291, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) [S. 448.] Dziobek.

**A. F. Cornu and P. A. Tardy.** *Improvement in routine analysis with the Beckman I. R. 2 infrared spectrophotometer by a slight mechanical modification.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 613, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Paris, France, Co. Franç. Raffin.) Es wird eine einfache Vorrichtung zur automatischen Spaltweiteveränderung an einem Industriespektrophotometer (BECKMANN I. R. 2) beschrieben. Durch diesen Zusatz wird das lästige, zeitraubende und die Reproduzierbarkeit ungünstig beeinflussende öftere Unterbrechen der Registrierung zwecks Verstellung der Spalte vermieden. Brügel.

**R. Fürth and W. D. Oliphant.** *The Fürth microphotometer and its application in physics.* J. sci. instr. 25, 289—294, 1948, Nr. 9. Das von FÜRTH (Proc. Phys. Soc.

55, 34, 1943) beschriebene Mikrophotometer wird in einer verbesserten Ausführung behandelt. Beim FÜRTHschen Mikrophotometer wird das Bild der Schwärzungskurve durch doppelte Elektronen-Röhren-Verstärkung auf dem Leuchtschirm eines Kathodenstrahl-Oszillographen entworfen. Durch die Elektronenröhrenverstärkung ergeben sich nach FÜRTH gegenüber den üblichen Anordnungen folgende Vorteile: Kompensationsschaltung für Photozellen und Konstanthalteeinrichtungen für Beleuchtungsstrom sind nicht erforderlich, als Beleuchtungsquellen können handelsübliche Lampen benutzt werden, und die optischen Systeme brauchen deshalb nur für sichtbares Licht korrigiert zu sein, da Photozellen mit größter Empfindlichkeit im sichtbaren Licht Verwendung finden. Das Übersetzungsverhältnis kann schließlich 1:1000 überschreiten. Der verbesserte Entwurf, mit dem ein größeres Auflösungsvermögen erreicht wurde, wird eingehend besprochen, wobei hier die Vibrationsbewegung vom Objektiv und nicht von der Photoplatte ausgeführt wird. Schwärzungskurven des 3100 Å Triplets des Eisen-Emissionsbogenspektrums, mit verschiedenen Übersetzungsverhältnissen aufgenommen, demonstrieren die Anwendungsmöglichkeit in dieser Hinsicht. **Hauk.**

**Charles H. Matz and Dwight P. Merrill.** *Ultraviolet light sources.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 635—636, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Polar. Corp., Res. Lab.) Die Diskussion der Forderungen, die an eine gute UV-Mikroskop-Beleuchtung zu stellen sind, ergibt als wesentliche Punkte: kontinuierliche schmalbandige Emission im Gebiet zwischen 200 und 400  $\mu$ , geringe Größe und hohe Intensität. Von Bedeutung ist ferner der Strahlungswinkel, innerhalb dessen das LAMBERTSche Gesetz erfüllt ist. Mit Hilfe einer einfachen Quarzspektrographen-Anordnung lassen sich die spektralen UV-Intensitäten einer Lichtquelle direkt im Maß der Empfindlichkeit des photographischen Materials angeben. Mit Hilfe einer solchen Beziehung lassen sich ohne Kenntnis der absoluten Lichtintensitäten und Filmeigenschaften die Belichtungszeiten für irgendein mikrophotographisches System, wenn Vergrößerung, Reflexions- und Absorptionsverlust bekannt sind, ermitteln. **Rudolph.**

**A. M. Kruithof.** *Einige Betrachtungen im Zusammenhang mit der Beleuchtung von Verkehrstunnels.* Philips' Techn. Rundschau 10, 299—306, 1949, Nr. 10. (Apr.) Die Schwierigkeiten, die für Kraftfahrer beim Einfahren in einen Tunnel am Tage infolge der starken Leuchtdichteunterschiede auftreten, werden besprochen. An Hand eines Beispiels, das etwa dem Rotterdamschen Maastunnel entspricht, werden die Faktoren Helligkeitsadaptation und Blendung für die Klärung der Frage herangezogen. Die bekannten Daten für diese beiden physiologischen Faktoren reichen aber zur Klärung des Problems nicht aus. Es wurden daher Modellversuche ausgeführt mit Hilfe eines durchscheinend beleuchteten Schirmes  $S_1$  (6400  $\text{k}/\text{cm}^2$ ) mit einer Öffnung, hinter der sich ein zweiter schwach beleuchteter Schirm  $S_2$  (65  $\text{k}/\text{m}^2$ ) befand; auf diesem konnten Lichtflecke  $F$  erzeugt werden. Die Kontraste von  $S_2$  und  $F$  mußten nach Betrachtung des hellen Schirmes  $S_1$  von Beobachtern festgestellt werden. Entfernung des Beobachters, Größe von  $S_2$  und  $F$  wurden systematisch verändert und die Kontrastempfindlichkeit jeweils ermittelt. Dem Ergebnis zufolge beträgt die Kontrastempfindlichkeit etwa 70 m vor dem Tunnel 7, steigt beim Herannahen auf 33, fällt dann kurz vor dem Tunnel auf 20. Erst im Tunnel steigt sie dann schnell auf den Höchstwert 90. Eine Versuchsfahrt durch den Maastunnel bestätigte die Versuchsergebnisse insofern, als die Sicht kurz vor Einfahren in den Tunnel unbefriedigend war. Eine Erhöhung der Einfahrtsleuchtdichte um den Faktor 10 würde die Verhältnisse wesentlich bessern. Als zweckmäßigste Lösung hinsichtlich der Erhöhung der Einfahrtsleuchtdichte wird die Dämpfung des Tageslichtes vor dem Tunnel durch entsprechende Konstruktionen gesehen. **Rudolph.**

**Harold K. Hughes and R. W. Murphy.** *Emulsion calibration paper for quantitative spectroscopic analysis.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 637, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Techn. Service Dep., Socony-Vacuum Lab.) Die Verff. haben ein Spezial-Koordinatenpapier entworfen, das die Kennlinien von Photoplaten zu Geraden macht. Um das zu erreichen, wurde für die auf der Ordinate aufzutragende Durchlässigkeit eine modifizierte logarithmische Teilung gewählt, die im Bereich von 30—97% Durchlässigkeit ungleichmäßig gestreckt ist. Rollwagen.

**K. F. Alder.** *A photoelectric exposure meter for photomicrography.* J. sci. instr. 25, 300—301, 1948, Nr. 9. Entwurf, Schaltung, Gebrauch und Eichung eines Gerätes zur exakten Bestimmung der Belichtungszeiten bei mikrophotographischen Aufnahmen in der Metallographie. Das Instrument besteht im wesentlichen aus einer gasgefüllten Caesium-Photozelle mit Verstärker. Schaltschema und Eichkurve sind wiedergegeben. Hauk.

**L. B. Snoddy and J. W. Beams.** *Pulsed electron beam for high speed photography.* Phys. Rev. (2) 75, 1324, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia.) Mit einem 400 MHz Hohlraum-Oscillator werden intensive Schauer von Elektronen erzeugt, deren Dauer etwa  $10^{-8}$  sec beträgt. Zwischen den Elektroden des Hohlraums kann eine Wechselspannungsamplitude bis zu 1,2 Millionen Volt herrschen, durch welche die mittels eines Löschfunken erzeugten Elektronen beschleunigt werden. Diese treten durch ein dünnes Fenster in die Atmosphäre aus und werden zur Schattenphotographie von schnell bewegten Objekten, wie Ultrazentrifuge oder  $\text{CO}_2$ -Strahlen bei Überschallgeschwindigkeit verwandt. Kinder.

**F. Brailsford and K. F. Shrubbs.** *High-speed photography of welding arcs.* J. sci. instr. 25, 211—213, 1948, Nr. 6. (Manchester, Metrop. Vickers Electr. Co., Res. Dep.) [S. 443.] Hauk.

**David L. MacAdam.** *Colorimetric analysis of dye mixtures.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 22—30, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Im Hinblick auf die Probleme der Farbenphotographie (substraktive Verfahren) wurden aus 5 Gelb, 9 Cyan und 9 Magenta Mischfarben gebildet. Die Berechnung der Farbdaten der Mischungen erfolgte unter der Annahme der Gültigkeit des BEERSchen Gesetzes (Ausschluß chemischer Reaktionen etc.) Die ungeheure Rechenarbeit wurde durch Benutzung mechanischer Hilfsmittel erleichtert. Die Resultate der Arbeit sind in einer großen Anzahl von Diagrammen niedergelegt. Welches die Ausgangsfarben sind, ist nicht angegeben. Dziobek.

**Karl Gailer.** *Lichtanregung bei Stößen von H- und He-Atomen auf Alkali-Atome.* Z. Phys. 126, 583—597, 1949, Nr. 6. (15. Juli.) (Würzburg.) Nach der Theorie von DÖPEL gilt für die übertragbare Energie  $W_{1 \rightarrow 2}$  beim Stoß zweier neutraler Atome:  $W_{1 \rightarrow 2} = \frac{1}{2} m_1 v^2 + k_{1 \rightarrow 2} \frac{1}{2} M_1 v^2$ , wobei  $k_{1 \rightarrow 2}$  eine Funktion der Massen und Anregungsenergien beider Atome ist. Ferner bedeuten:  $v$  Relativgeschwindigkeit beider Atome,  $m$  Masse des Leuchtelektrons,  $M$  Masse des Atoms, der Index 1 bezieht sich auf das stoßende, 2 auf das gestoßene Atom. Es ist mit  $E$  = Anregungs- bzw. Ionisierungsenergie  $k(M_1, M_2, E_1, E_2) = 0$ , wenn  $E_1 \ll E_2$  ist, und damit wird  $W_{1 \rightarrow 2} = \frac{1}{2} m v^2$ . Das bedeutet, daß beim Stoß zweier Atome mit sehr verschiedenen Anregungsenergien lediglich eine Anregung des Atoms mit kleinerer Anregungsenergie erfolgt, solange die Beschleunigungsenergie des stoßenden Atoms unter dem Wert:  $M_1/m_1 E_2$  bleibt. Mit dieser Theorie wurden experimentelle Ergebnisse verglichen. Dazu wurden neutrale H- und He-Kanalstrahlen in Alkalidämpfe geschossen. Li und Na zeigten in Übereinstimmung mit der Theorie lediglich Anregung des Bogenspektrums. Bei den schweren Alkalien traten in steigendem Maße Funkenlinien auf ohne gleichzeitige Anregung der H- bzw. He-Linien, deren



Anregungsspannungen in gleicher Größenordnung liegen. Im Sinne der DÖPELSchen Modellvorstellung läßt sich das Auftreten der Funkenlinien durch Stöße zweiter Art erklären.

Busz.

Simon Freed and C. J. Hochanadel. *Solutions of salts fluid at the temperature of liquid nitrogen spectra of solutions of rare earths.* J. Chem. Phys. **17**, 664—665, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Hexahydrate von Bromiden und Nitraten einiger Seltener Erden (erwähnt sind Nd, Sm, Pr und Tu) werden in zwei Stufen in solchen organischen Lösungsmitteln gelöst, die bis zu 5° unter dem Gefrierpunkt des Stickstoffs flüssig bleiben. Die Eigenschaften der bei 77° K beobachteten Absorptionsspektren der Lösungen werden beschrieben. Die Schärfe der Linien ist in einigen Fällen vergleichbar mit der der Kristalle bei tiefen Temperaturen, Sm und Nd zeigen Linienbreiten von 1 bis 5 Å. Verschiedene Struktur der gleichen Liniengruppe beim Bromid und Nitrat des Nd läßt auf verschiedene Symmetrie des Feldes der positiven Ionen schließen. Messungen der elektrischen Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur zeigen ein steiles Absinken bei tiefen Temperaturen.

Lange.

John A. Wheeler. *Correspondence principle analysis of double-photon emission* J. Opt. Soc. Amer. **37**, 813—817, 1947, Nr. 10. (Okt.) (Pfund Issue.) (Princeton N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) [S. 330.]

Flügge.

Frank Matossi und Emma Rauscher. *Zur Druckabhängigkeit der Gesamtabsorption in ultraroten Bandenspektren.* Z. Phys. **125**, 418—422, 1949, Nr. 7/10. (1. März.) (Z. Zt. in USA; Graz.) Eine von LADENBURG und REICHE (Ann. Phys. (4) **42**, 181, 1913) stammende Formel für die Gesamtabsorption einer Linie wurde von Verff. u. a. auf überlappende Linien ausgedehnt (kurzer Bericht in Naturwiss., s. diese Ber. **27**, 204, 1948). Unter der Voraussetzung reiner Stoßdämpfung (Linienbreite proportional Druck) und einer scheinbaren Linienbreite von  $0,52 \text{ cm}^{-1}$  bei Atmosphärendruck — die in Wirklichkeit von der Spaltbreite bedingt wird und die wahre Linienbreite um den Faktor 4 übertrifft — wird für das Wasserdampfspektrum bei  $6 \mu$  das Ergebnis numerisch ausgewertet. Anstatt der erwarteten Abhängigkeit der Absorption nach einem  $p^{1/2}$ -Gesetz wird eine näherungsweise Proportionalität mit  $p^{1/4}$  gefunden. Da beide Voraussetzungen nicht erfüllt bzw. gesichert sind, ist eine endgültige Aussage unmöglich.

Brügel.

G. H. Dieke. *Bands from doubly excited levels of the hydrogen molecule.* Phys. Rev. (2) **76**, 50—57, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Es wird ein Bandensystem von  $\text{H}_2$  beschrieben, dessen oberer Zustand ein  $(2p\sigma)^2$   $^1\Sigma$ -Term ist. Obwohl dieser Zustand zwei angeregte Elektronen besitzt, ist seine Energie etwa ebenso groß wie die der Zustände mit einem Elektron in einem zwei-quantigen Anregungszustand. Die Anordnung der Rotationslinien und ihre Intensitäten zeigen große Irregularitäten, die aber durch Wechselwirkung mit dem  $(1s\sigma)(2s\sigma)$   $^1\Sigma$ -Zustand befriedigend gedeutet werden können. Der Endzustand des Bandensystems ist  $2p^1\Sigma$ . Es wurden die Schwingungsübergänge 20, 21, 22, 30, 31, 32, 33, 40, 41, 42, 43, 44, 52, 54, 55, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66 in Rotationslinien aufgelöst und analysiert. Das System liegt im Gebiet zwischen 5600 und 10000 Å.

Ritschl.

G. H. Dieke and F. S. Tomkins. *The molecular spectrum of hydrogen. The Fulcher bands of  $\text{TH}$  and  $\text{T}_2$ .* Phys. Rev. (2) **76**, 283—289, 1949, Nr. 2. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) In einem Entladungsrohr aus Quarz mit versilberten Wänden, das eine Entladungsstromstärke von 1,5 Amp. vertrug, wurde ein Gemisch von  $\text{H}_2$  mit 20—77%  $\text{T}_2$  angeregt und das Spektrum in verschiedenen Ordnungen eines 3-m-Gitters photographiert. Es wurden analysiert: Ein System

$3p^3\Pi - 2s^3\Sigma$  von TH (00-Bande bei 6000 Å); ein System  $3p^3\Pi - 2s^3\Sigma$  von  $T_2$  (00-Bande bei 6000 Å). Die Bandenkonstanten wurden ermittelt. Aus dem Intensitätswechsel der Rotationslinien im  $T_2$ -System ergibt sich der T-Kernspin zu  $i = 1/2 \cdot h/2\pi$ . Es wurden Störungen und Prädissoziationserscheinungen beobachtet.  
Ritschl.

Earle K. Plyler. *The infra-red absorption spectra of seven freons*. Phys. Rev. (2) **76**, 177, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Die ultraroten Absorptionsspektren von  $\text{CH}_2\text{F}_2$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{CClF}_3$ ,  $\text{CHClF}_2$ ,  $\text{CH}_2\text{ClF}$ ,  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  und  $\text{CCl}_3\text{F}$  im Dampfzustand werden aufgenommen, die Banden zum großen Teil zugeordnet und die Spektren mit denen anderer substituierter Methane verglichen. Die C-F-Bindungsstärke ist größer als diejenige zwischen Kohlenstoff und anderen Halogenatomen.  
Kortüm-Seiler.

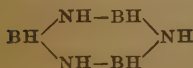
W. E. Anderson and E. F. Barker. *The infra-red absorption spectrum of diborane*. Phys. Rev. (2) **76**, 177, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Das Absorptionsspektrum von Diboran wurde im Gebiet  $3,7-31 \mu$  mit einem selbstregistrierenden Gitterspektrometer aufgenommen und die Rotationsfeinstruktur in einigen Banden ausgemessen. Die Analyse läßt sich vereinfachen, weil zufällig die zwei Hauptträgheitsmomente annähernd gleich groß sind. Die Rotationskonstante  $B$ , die dem Mittelwert der beiden größeren, reziproken Trägheitsmomente proportional ist, beträgt  $0,582 \text{ cm}^{-1}$ ; die Rotationskonstante  $A-B$   $2,081$  bzw.  $2,079$ , wobei  $A$  proportional dem reziproken Wert des kleinsten Trägheitsmomentes ist. Dem Spektrum nach muß Diboran Brückenstruktur besitzen mit der gleichen Symmetrie  $V_h$  wie Äthylen. Die Lage und Struktur der Bande bei  $368,7 \text{ cm}^{-1}$  läßt erkennen, daß das Molekül nicht eben ist. Kortüm-Seiler.

Frederick Halverson and Rudolph J. France. *Vibrational spectrum and infra-red polarization measurements for malononitrile*. J. Chem. Phys. **17**, 694—703, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Stamford, Conn., Amer. Cyanam. Co., Stamford Res. Lab.) Mit einem Spektrometer, das mit LiF, NaCl- und KBr-Prismen ausgestattet ist, wurde das Infrarot-Absorptionsspektrum von Malonnitril  $\text{CNCH}_2\text{CN}$  aufgenommen, und zwar im festen, flüssigen und gasförmigen Zustand und in Lösung. Die Kurven sind wiedergegeben und die einzelnen Wellenzahlen, die zwischen  $550$  und  $3500 \text{ cm}^{-1}$  liegen und mit einer Genauigkeit von  $\pm 2 \text{ cm}^{-1}$  bestimmt wurden, tabelliert zusammen mit den relativen Intensitäten und im Falle des Dampfes dem Typ des Bandes. Das feste Malonnitril untersuchten die Verff. in zwei Formen, als linear orientierte Schicht von etwa  $0,01 \text{ mm}$  Dicke und als Paste, bestehend aus Kristallpulver und „Nujol“. Das erste Präparat stellten sie her, indem sie die Flüssigkeit zwischen zwei Platten brachten, die eine stärker abkühlten als die andere und dann durch Impfen die Kristallisation auslösten. Während das Absorptionsspektrum bei der orientierten Schicht Unterschiede zeigte, je nachdem, ob es mit unpolarisiertem oder mit polarisiertem Licht aufgenommen wurde, und je nachdem ob der  $\vec{E}$ -Vektor senkrecht oder parallel zur Richtung des Kristallwachstums lag, traten diese Verschiedenheiten bei der Paste aus regellos angeordneten kleinen Kristallen nicht auf. Den Verff. gelang es durch Vergleich der experimentellen Daten mit den RAMAN-Linien in der Literatur und ihren aus der Matrix berechneten Werten  $15$  Grundfrequenzen des Malonnitrils zuzuordnen, z. B. der Streckung der C—H oder C $\equiv$ N-Bindung oder der Deformation der  $\text{CH}_2$ -Gruppe. Vier weitere Frequenzen sind als Überlagerungen anzusehen. Die Messungen mit polarisiertem Licht sind von besonderem Wert bei der Klassifikation der Absorptionsbanden. Die Kraftkonstanten und thermodynamischen Funktionen des Moleküls werden angegeben, die Entropie steigt zwischen  $298,16$  und  $1000^\circ \text{ K}$  von  $69,05$  auf  $97,61 \text{ cal/Mol Grad}$ .  
M. Wiedemann.

**Ta-Kong Liu and A. B. F. Duncan.** *The absorption spectrum of ethylene oxide in the vacuum ultraviolet.* J. Chem. Phys. **17**, 241—244, 1949, Nr. 3. (März.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Das Absorptionsspektrum von reinem Äthylenoxyd wird im ultravioletten Spektralgebiet bis zu 600 Å hinab bei Drucken von 730 bis 0,005 Torr aufgenommen. Für das längerwellige Ultraviolett wird ein Vakuum-Fluoritspektrograph verwendet, für das Gebiet von 1713 Å an abwärts ein Vakuum-Gitterspektrograph mit einer Dispersion von  $\sim 4,1$  Å/mm. Oberhalb von 1713 Å ist keine diskontinuierliche Absorption zu finden. Zwei RYDBERG-Serien ( $n + 0,45$  und  $n + 0,05$ ) beginnen bei 1435 und 1382 Å und konvergieren gegen das gleiche Ionisationspotential von 10,81 eV. Ein Vergleich mit dem Spektrum von Äthylen einerseits und von Carbonylverbindungen andererseits zeigt, daß bei Äthylen ebenfalls zwei RYDBERG-Serien mit dem gleichen Nenner auftreten, während bei Carbonylverbindungen andere Zahlenwerte angegeben sind. Es handelt sich also vermutlich bei diesen RYDBERG-Serien des Äthylenoxyds nicht um Anregung der  $2p(0)$ -Elektronen, sondern um Übergänge, wie sie von WALSH, MULIKEN, PRICE und TUTTE fürs Äthylen diskutiert sind. Außer den beiden RYDBERG-Serien im Spektrum von Äthylenoxyd finden sich von 1713 und 1572 Å ab zwei weitere Bandenserien, die offenbar Elektronenübergängen entsprechen, die zu Abstoßungszuständen führen. Auch hier finden sich analoge Übergänge im Äthylen-spektrum. In einer Tabelle der Absorptionslinien des ganzen Spektrums sind die jeweiligen Schwingungsübergänge mit angegeben. Unterhalb von 1130 Å ist die Intensität des Kontinuums so groß, daß auch bei kleinsten Drucken keine Auflösung mehr möglich ist.

Kortüm-Seiler.

**C. W. Rector, G. W. Schaeffer and J. R. Platt.** *Substituted borazole spectra: gain and loss of aromatic character.* J. Chem. Phys. **17**, 460—465, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys. Chem.) Die Spektren von N-Trimethyl-, B-Trimethyl- und B-Trichlorborazol in Heptanlösung werden im Gebiet von 2300—1790 Å spektrographisch aufgenommen und mit den Spektren von Borazol und der entsprechenden organischen Produkte Benzol und Mesitylen verglichen. Die Struktur des Borazols kann durch Ladungsverschiebung in eine der KÉKULÉ-Form des Benzols entsprechende übergehen. Für eine Struktur dieser Art spricht



die Ähnlichkeit der physikalischen Eigenschaften des Borazols und seiner Derivate mit denen des Benzols und des Mesitylens; dagegen das chemische Verhalten zum Teil mehr für die normale Form des Borons. Wenn man nach PENNEY den Atomabstand als Maß für den Bindungsgrad annimmt, läßt sich aus dem B-N-Abstand von 1,44 Å beim Borazolmolekül ein Anteil an Doppelbindungscharakter von 15% berechnen. Auch die Absorptionsspektren weisen darauf hin, daß mit beiden Formen gerechnet werden muß. Die drei Elektronenübergänge  $^1A_{10} \rightarrow ^1B_{2u}$  (verboten)  $^1A_{10} \rightarrow ^1B_{1u}$  (verboten) und  $^1A_{10} \rightarrow ^1E_{1u}$  (erlaubt) finden sich auch bei den Borazolspektren, wobei das mittlere Bandensystem zwar zum Teil von dem dritten erlaubten überdeckt ist. Dabei zeigt sich, daß das Spektrum von N-Trimethylboron viel mehr aromatischen Charakter hat als dasjenige von Borazol, während bei B-Substitution der entgegengesetzte Effekt auftritt. Das läßt sich leicht verstehen, da der positiv induktive Effekt der Methylgruppe als Substituent am Stickstoff die KÉKULÉ-Form begünstigt, als Substituent am Bor dagegen die Form des gesättigten Ringes. Das B-Trichlorborazol stellt insofern einen Sonderfall dar, als hier eine dritte Strukturformel mit negativem Bor und positivem Chlor möglich ist, so daß die Ausbildung des aromatischen Ringes unterbleibt. Die chemische Stabilität (z. B. gegen Hydrolyse) der Borazole nimmt, wie zu erwarten, mit Abnehmen des aromatischen Charakters ab.

Kortüm-Seiler.

**H. B. Klevens and J. R. Platt.** *Spectral resemblances of cata-condensed hydrocarbons.* J. Chem. Phys. **17**, 470—481, 1949, Nr. 5. (Mai.) (St. Paul, Minn.,



Univ., Div. Agr. Biochem.; Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die Spektren von Naphthalin, Anthracen, Naphthacen, Phenanthren, 1.2-Benzanthracen, Chrysen und Acenaphthen in n-Heptanlösung werden im Gebiet von 1700 bis 2000 Å spektrographisch aufgenommen. (Bei allen diesen Verbindungen handelt es sich um sogenannte kata-kondensierte Ringsysteme, d. h. solche, bei denen einem C-Atom höchstens zwei Ringe angehören.) Zur Ergänzung sind die längerwelligen Teile der verschiedenen Spektren jeweils anderen Quellen entnommen. Berechnungen über die Energiezustände solcher Moleküle sind schon nach verschiedenen Methoden durchgeführt worden (LCAO- und HLSP-Methode, Methode des Molekular diagrams). In der vorliegenden Arbeit ist die Benennung der verschiedenen Energiezustände nach dem Modell der freien Elektronen im Metall eingehalten. Für die jeweiligen Übergänge (vom Grundzustand aus) zum  ${}^1L_b$ ,  ${}^1L_a$ ,  ${}^1B_b$ ,  ${}^1C_b$ ,  ${}^1B_a$  und  ${}^1C_a$ -Zustand lassen sich bestimmte Regelmäßigkeiten in Abhängigkeit von Länge und Gestalt der Moleküle aufstellen. Jeder einem bestimmten Übergang zugehöriger Bandentyp hat bestimmte Eigenschaften an Intensität und Schwingungsstruktur, die sich bei allen Verbindungen wieder finden. Von Verbindung zu Verbindung treten systematische Verschiebungen jedes Bandentyps für sich auf. Die Zahl der Bandentypen, d. h. der untersten Energieniveaus, ist bei allen Verbindungen die gleiche. Die gesamte Oszillatorenstärke über alle Banden summiert ist der Zahl der  $\pi$ -Elektronen des Moleküls proportional. Der Proportionalitätsfaktor ist nicht der gleiche wie bei den Polymeren. Das Ordnen der Banden nach diesen Gesichtspunkten erweist sich als berechtigt, indem die Lage der Banden beim Naphthalin, Anthracen und Azulen dann befriedigend mit den nach der LCAO-Methode berechneten Molekularzuständen übereinstimmt. Einige bisher bestehende Unklarheiten, z. B. in der Deutung der Beziehungen zwischen den Spektren von Naphthalin, Anthracen und Phenanthren werden durch die Feststellung beseitigt, daß der unterste Singulett-Zustand bei Benzol, Naphthalin u. a. einem anderen Typ angehört als bei Anthracen und höheren linearen Polyacenen.

Kortüm-Seiler.

D. E. Mann, J. R. Platt und H. B. Klevens. *Spectral resemblances in azulene and naphthalene*. J. Chem. Phys. **17**, 481–484, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys. Chem.; St. Paul, Minn., Univ., Dep. Agr. Biochem.) Das Spektrum von Azulen wird im Gebiet von 1730 bis 7000 Å aufgenommen und mit demjenigen von anderen Polyacenen, speziell von Naphthalin verglichen. Das Azulenspektrum weist fünf Bandensysteme auf, die den angeregten Zuständen  ${}^1B_a$ ,  ${}^1C_b$ ,  ${}^1B_b$ ,  ${}^1L_a$  und  ${}^1L_b$  entsprechen. Die gleichen Bandensysteme finden sich auch beim Naphthalin, jedoch 9000  $\text{cm}^{-1}$  weiter nach kurzen Wellen verschoben, d. h. der Grundzustand  ${}^1A$  liegt dort tiefer. Außerdem liegt beim Azulen der unterste Anregungszustand  ${}^1L_b$  tiefer als beim Naphthalin, wodurch eine weitere Verschiebung dieser längstwelligen Bande um 8000  $\text{cm}^{-1}$  nach rot zustande kommt (blaue Farbe des Azulens). Im Gegensatz hierzu rührt die blaue Farbe des Pentacens von der  ${}^1L_a$ -Bande, die durch ihre große Intensität die an sich längerwellige  ${}^1L_b$ -Bande überdeckt. Die möglichen Energieniveaus von Azulen werden nach der LCAO-Methode berechnet in Anlehnung an die analogen Berechnungen von COULSON am Naphthalinmolekül. Die berechneten Energien ergeben sich in Einheiten von  $\beta$  (Resonanz- und Bindungsintegral), das empirisch bestimmt werden muß. Die beiden untersten Niveaus lassen sich beim Azulen mit einem  $\beta$ -Wert von 18500  $\text{cm}^{-1}$  erfassen (bei Naphthalin beträgt der entsprechende  $\beta$ -Wert 22000  $\text{cm}^{-1}$ ). Für die höheren Energieniveaus läßt sich die Rechnung nicht mehr sehr genau durchführen. Die aus den Spektren berechneten  $\beta$ -Werte stimmen nicht mit denen überein, die sich aus thermodynamischen Messungen (Verbrennungswärme) ergeben. Ein Vergleich mit Energieberechnungen nach der HLSP-Methode ist

hier nicht im einzelnen durchgeführt, weil die Berechnungen der angeregten Zustände solcher Moleküle nach dieser Methode im allgemeinen weniger befriedigende Resultate zeigt.

Kortüm-Seiler.

**John R. Platt.** *Classification of spectra of cata-condensed hydrocarbons.* J. Chem. Phys. **17**, 484—495, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Phys. Dep.) Eine verhältnismäßig einfache Methode, die Molekularzustände auch von unsymmetrischen kondensierten Ringsystemen zu berechnen, ist die „Methode der freien Elektronenzustände“. Sie gibt die Energiezustände angenähert wieder, ohne daß empirisch bestimmte Parameter eingeführt werden müssen. Die Methode beruht auf der Vorstellung, daß die  $\pi$ -Elektronen eines ebenen konjugierten Ringsystems den Bindungen entlang unter einem konstanten Potentialfeld frei beweglich sind. (Eine Behandlung der  $\sigma$ -Elektronenzustände ist auf diese Weise nicht möglich). Da das System wie ein eindimensionales behandelt wird, lassen sich die Wechselwirkungen der Elektronen untereinander durch algebraische Addition bzw. Subtraktion von Größen, die den Winkelmomenten entsprechen, in Rechnung ziehen. Nach diesen Vorstellungen müßten alle Zustände außer dem  $A$ -Zustand (Grundzustand) doppelt entartet sein (Ausnahme bei hochsymmetrischen Molekülen wie Benzol oder Triphenylen). Diese Entartung wird durch Einführung der Kreuzbindungen im Molekül aufgehoben. (Indizes  $a$  und  $b$  der Zustände.) Die ersten angeregten Zustände solcher Moleküle geben Anlaß zu zwei schwachen Singulett-Übergängen niedriger Frequenz ( $^1A \rightarrow ^1L$ ) und zwei starken Singulettbanden höherer Frequenz ( $^1A \rightarrow ^1B$ ). Triplettzustände sind auch hier nur in Phosphoreszenz bekannt. Eine Reihe von Auswahl- und Polarisationsregeln werden gegeben. Auch über die Intensität der Absorptionsbanden kann einiges ausgesagt werden. Die Theorie wird mit den Spektren und den empirischen Regelmäßigkeiten, die sich daraus ergeben haben, verglichen und in Einklang gebracht. Die Resultate stimmen qualitativ mit der LCAO-Theorie überein.

Kortüm-Seiler.

**E. Clar.** *Spectral resemblances of cata-condensed hydrocarbons.* J. Chem. Phys. **17**, 741—742, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Glasgow, Scotl., Univ., Chem. Dep.) Verf. weist darauf hin, daß die unter diesem Titel von KLEVENS und PLATT publizierten empirischen Gesetzmäßigkeiten keine „neuen Ideen“ dieser Verf. sind, sondern von ihm selber in einer Reihe von Veröffentlichungen und seinem Buch „Aromatische Kohlenwasserstoffe“ (Berlin, Springer-Verlag, 1941) beschrieben worden sind.

Kortüm-Seiler.

**H. B. Klevens and J. R. Platt.** *Spectral resemblances of cata-condensed hydrocarbons.* J. Chem. Phys. **17**, 742, 1949, Nr. 8. (Aug.) (St. Paul, Minn., Univ., Div. Agr. Biochem.; Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) In Erwiderung auf die Bemerkung von CLAR führen Verf. an, daß sie eine Reihe von Unstimmigkeiten in den Gesetzmäßigkeiten von CLAR beseitigt und auch einige Erweiterungen und Vervollständigungen angebracht hätten. In der Form der CLARschen Darstellung eigneten sich die empirischen Regeln nicht für eine quantenmechanische Behandlung und gerade darin bestehe ihre eigene „neue Idee“, diesen Zusammenhang zur Theorie herzustellen.

Kortüm-Seiler.

**H. Spöner and J. H. Rush.** *Near ultraviolet absorption spectra of the isomeric picolines.* J. Chem. Phys. **17**, 587—588, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Die Gasspektren der drei isomeren Picoline (Methylpyridine) weisen ein diffuses Bandensystem im Gebiet von 2700—2450 Å auf und ein schärferes pyridinähnliches zwischen 3000 und 2700 Å. Im Spektrum der Lösungen der Picoline treten die beiden Systeme nicht getrennt auf. Es wird angenommen, daß es sich um zwei nahe benachbarte Elektronenzustände handelt, deren Trennung beim Pyridinspektrum übersehen worden war. Versuchsweise wird der Beginn des zweiten Überganges beim Pyridin zu  $38350\text{ cm}^{-1}$  festgelegt.

Die entsprechenden Werte für  $\alpha$ - und  $\beta$ -Picolin betragen  $37640\text{ cm}^{-1}$  bzw.  $37380\text{ cm}^{-1}$ . Bei  $\gamma$ -Picolin liegt der entsprechende Übergang weiter nach kurzen Wellen. (Die 0,0-Bande des scharfen Bandensystems von  $\alpha$ -Picolin liegt bei  $34753\text{ cm}^{-1}$ , also im Vergleich zum Pyridinspektrum um  $16\text{ cm}^{-1}$  nach längeren Wellen verschoben. Auch hier ist eine weitere Rotverschiebung beim  $\beta$ -Picolin festzustellen, während das  $\gamma$ -Picolin eine Verschiebung nach kürzeren Wellen aufweist.) Die Existenz der zwei benachbarten Niveaus läßt sich auch theoretisch nach der MO-Methode berechnen. Nur müßte hiernach die Trennung der beiden Bandensysteme beim Pyridin ausgeprägter sein als bei seinen Methylderivaten.  
Kortüm-Seiler.

**Harold P. Stephenson.** *Ultraviolet absorption spectra of some pyridine derivatives in liquid solution.* Phys. Rev. (2) **76**, 199, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Die Absorptionsspektren von Picolin-, Nicotin- und Isonicotinsäure in Alkohollösung und von  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Picolin in Isooctanlösung werden mit einem BECKMAN-Spektrophotometer im Gebiet zwischen  $2900\text{ Å}$  und  $2200\text{ Å}$  aufgenommen. Von den drei Säuren finden sich jeweils zwei Absorptionsbanden, von den drei Methylderivaten jeweils eine breite Bande. Die Oszillatorenstärken für die einzelnen Banden werden ausgerechnet.  
Kortüm-Seiler.

**John R. Loofbrourow, Bernard S. Gould and Irwin W. Sizer.** *Studies on the ultraviolet absorption spectra of collagen.* Arch. Biochem. **22**, 406—411, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol.) [S. 445.]

**Christian de Duve.** *A spectrophotometric method for the simultaneous determination of myoglobin and hemoglobin in extracts of human muscle.* Acta Chem. Scand. **2**, 264—289, 1948, Nr. 3. (Stockholm, Med. Nobel Inst., Biochem. Dep.) [S. 445.]

**Margit Beznák.** *The light absorption of sheep hemoglobin and myoglobin compounds in the Soret region. A spectrophotometric method for the simultaneous determination of hemoglobin and myoglobin.* Acta Chem. Scand. **2**, 333—342, 1948, Nr. 4. (Stockholm, Med. Nobel Inst., Biochem. Dep.) [S. 445.]

**Roger K. Bonnichsen.** *On the hematin and the bile pigments in catalase.* Acta Chem. Scand. **2**, 561—573, 1948, Nr. 7. (Stockholm, Med. Nobel Inst., Biokem. avdeln.) [S. 445.]  
Kortüm-Seiler.

**Walter F. Edgell and Willis E. Byrd.** *The vibrational frequencies of  $\text{CF}_2=\text{CH}_2$ .* J. Chem. Phys. **17**, 740—741, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem.) Diese kurze Notiz ist ein Teil einer Untersuchung des Rotations- und Schwingungsspektrums von Vinylidenfluorid  $\text{CH}_2=\text{CF}_2$  und enthält die Ergebnisse der Messungen des RAMAN-Effektes, die im flüssigen Zustand zwischen  $-100$  und  $-125^\circ\text{C}$  mit einem LANE-WELLS-Spektrographen ausgeführt wurden. Es werden 20 Frequenzen mit Wellenzahlen von  $430$  bis  $3200\text{ cm}^{-1}$  angegeben zusammen mit ihren relativen Intensitäten, auch ist vermerkt, ob die Linie polarisiert oder depolarisiert ist. Bei der Zuordnung wurden die Polarisationsangaben berücksichtigt, außerdem wurde das Infrarot-Spektrum der Fluorverbindung und der verwandten Olefine herangezogen. Die Verf. legten ein vereinfachtes Valenzkraftfeld zugrunde, versuchten jedoch die Abstoßung zwischen den beiden F-Atomen und einem F-Atom und den  $\pi$ -Elektronen der Doppelbindung zu berücksichtigen. Für die Streckung der C—F-Bindung ergibt sich eine Kraftkonstante von  $3,8 \cdot 10^5\text{ dyn/cm}$ , die für eine einfache Bindung befriedigender ist, als der auf andere Weise gefundene Wert von  $9,15 \cdot 10^5$ . Für die gesamte Abstoßung ergibt sich eine Konstante  $1,17 \cdot 10^6\text{ dyn/cm}$ .  
M. Wiedemann.

**Frank Matossi.** *Vibration frequencies and binding forces in some silicate groups.* J. Chem. Phys. **17**, 679—685, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Washington, D. C., Naval Ordn. Lab.) [S. 384.]  
M. Wiedemann.



**Simon Freed and Fred J. Leitz jr.** *The absorption spectra of transuranic salts in crystals.* J. Chem. Phys. **17**, 540—541, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Aus einigen Mikrogramm von Urantetrachlorid, Neptuniumtetrachlorid, Plutoniumtrichlorid, Americiumtrichlorid und Americiumtribromid wurden wasserfreie Kriställchen hergestellt und durch ein Mikroskopobjektiv mit einer Vergrößerung von etwa 100 auf den Spalt eines Prismen- oder Gitterspektrographen abgebildet. Die Absorptionsspektren dieser Kristalle wurden bei Zimmertemperatur und bei 77°K photographiert mit einer Dispersion von 30 bis 60 Å/mm bzw. 5 Å/mm. Die Spektren ähneln in allen Einzelheiten, wie z. B. Schärfe und Anordnung der Linien in Gruppen, den Spektren der dreiwertigen Salze der Seltenen Erden. Dies ist eine Bestätigung für die schon aus anderen Gründen aufgestellte Hypothese, daß die schwersten Elemente eine der 4f-Reihe ganz analoge 5f-Reihe im periodischen System bilden. Speziell sind die Spektren der Americiumsalze ebenso extrem scharf wie die Spektren der Europiumsalze, nämlich selbst bei Zimmertemperatur von höchstens 1 bis 5 Å Linienbreite. Es wird vermutet, daß beim Americium der Grundzustand des dreiwertigen Ions  $5f^6 {}^7F_0$  ist, entsprechend  $4f^6 {}^7F_0$  beim dreiwertigen Europiumion. Von allen genannten Salzen werden die wichtigsten Linien vermessen und Teile des Spektrums reproduziert.

Hellwege.

**K. H. Hellwege.** *Elektronenterme und Strahlung von Atomen in Kristallen. I. Term-aufspaltung und elektrische Dipolstrahlung.* Ann. Phys. (6) **4**, 95—126, 1948, Nr. 3/4. (24. Nov.) Berichtigung ebenda S. 357—358, Nr. 6. (1. März.) (Göttingen, II. Phys. Inst.) Beim Einbau eines Atoms in einen Kristall werden die Terme des Atoms (Ions) ganz oder teilweise aufgespalten und die Elektronen-Eigenfunktionen gestört. Beide Einflüsse hängen von der Symmetrie des Gitterplatzes ab, an dem sich das gestörte Atom (Ion) befindet. Für die 27 nicht kubischen Symmetrieklassen werden rechnerisch bestimmt: a) Die Elektroneneigenfunktionen nullter Näherung. Diese werden nach Kristallquantenzahlen klassifiziert, von denen jede einem Symmetrieelement der Symmetrieklasse zugeordnet ist. b) Anzahl und Entartung der Komponenten, in die ein Term vorgegebener Drehimpuls-Quantenzahl  $J$  des freien Atoms beim Einbau in den Kristall aufspaltet. Zur leichteren Anwendung auf Experimente werden die Ergebnisse für alle 27 Kristallklassen als Funktion von  $J$  tabelliert. c) Auswahlregeln für die Kristallquantenzahlen und Polarisierung der Strahlung bei elektrischer Dipolstrahlung. Als Grenzfälle unendlich hoher Zähligkeit  $p = \infty$  gehört der ZEEMAN-Effekt im homogenen Feld zu den zyklischen Klassen  $C_p$  und der STARK-Effekt im homogenen Feld zu den zyklischen Klassen mit vertikalen Symmetrieebenen  $C_{pv}$ .

Hellwege.

**K. H. Hellwege.** *Elektronenterme und Strahlung von Atomen in Kristallen. II. Magnetische Dipolstrahlung.* Ann. Phys. (6) **4**, 127—135, 1948, Nr. 3/4. (24. Nov.) (Göttingen, II. Phys. Inst.) Im Anschluß an die Arbeit I (s. vorstehendes Ref.) werden die Auswahlregeln für magnetische Dipolstrahlung abgeleitet. Sie sind identisch mit denen für elektrische Dipolstrahlung mit Ausnahme der Klassen mit Inversionszentrum und Spiegelebenen, bei denen die Inversion zu einer anderen Auswahlregel führt.

Hellwege.

**K. H. Hellwege.** *Elektronenterme und Strahlung von Atomen in Kristallen. III. Elektrische Quadrupolstrahlung.* Ann. Phys. (6) **4**, 136—142, 1948, Nr. 3/4. (24. Nov.) (Göttingen, II. Phys. Inst.) Im Anschluß an die Arbeiten I und II (s. vorstehende Ref.) werden die Auswahlregeln für elektrische Quadrupolstrahlung in den 27 nichtkubischen Kristallklassen abgeleitet.

Hellwege.

**K. H. Hellwege.** *Elektronenterme und Strahlung von Atomen in Kristallen. IV. Symmetrieeartung und Kramerssche Entartung.* Ann. Phys. (6) **4**, 143—149, 1948, Nr. 3/4. (24. Nov.) (Göttingen, II. Phys. Inst.) KRAMERS hat gezeigt (s. diese

Ber. 12, 1151, 1931), daß in rein elektrischen Störfeldern die Terme eines atomaren Systems unter Umständen notwendig entartet bleiben, selbst wenn keinerlei Symmetrie vorliegt. Diese KRAMERSsche Entartung wird für den Fall untersucht, daß das elektrische Störfeld das Mikrofeld sein soll, durch welches die Terme eines Atoms im Inneren eines Kristallgitters gestört werden. Für die 27 nichtkubischen Kristallklassen wird die Entartung der Terme unter gleichzeitiger Berücksichtigung von Symmetrieentartung und KRAMERSscher Entartung untersucht.

Hellwege.

K. H. Hellwege. *Elektronenterme und Strahlung von Atomen in Kristallen. V. Kubische Kristalle.* Ann. Phys. (6) 4, 150—160, 1948, Nr. 3/4. (24. Nov.) (Göttingen, II. Phys. Inst.) Die in den Arbeiten I—IV (s. die vorstehenden Ref.) für die nichtkubischen Kristallklassen angestellten Überlegungen und Rechnungen werden auf die 5 kubischen Kristallklassen ausgedehnt. Außerdem wird das elektrische Störpotential des Kristallfeldes, nach Kugelfunktionen entwickelt, angegeben.

Hellwege.

Robert Lagemann. *Overtones in the absorption spectra of color centers in alkali halide crystals.* Phys. Rev. (2) 76, 199, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Emory Univ.) Bei der Belichtung von NaCl- und KBr-Kristallen mit RÖNTGEN-Licht (50 kV, Kupferantikathode) werden mehrere neue Absorptionsbanden erzeugt, und zwar in NaCl bei den Wellenlängen 2300, 2950, 3600 und 8250 Å. Bei Einstrahlung in die *F*-Bande (4600 Å) verschwindet die kurzwelligste dieser Banden, und die drei anderen Banden werden verstärkt. Bei weiterer Einstrahlung von Licht verschwindet auch die Bande bei 3600 Å. Außerdem wird beobachtet, daß die *F*-Bande in eine teilweise aufgelöste Doppelbande aufspaltet oder auf der Frequenzachse verschoben wird, wenn der Kristall dem Licht ausgesetzt wird. Die kurzwelligen Banden werden gedeutet als Übergänge zu höheren Zuständen derselben Absorptionszentren, denen auch die bekannten *F*-, *M*- und *R*-Banden angehören. Hierfür spricht die Tatsache, daß diese Banden etwa die doppelte „Grundfrequenz“ haben, viel schwächer sind als die bisher bekannten Banden und in der erwarteten Weise verschwinden.

Hellwege.

A. Neuhaus und W. Noll. *Zur Kristallchemie des Zinnsteins.* Naturwiss. 36, 26—27, 1949, Nr. 1. (Apr.) (Darmstadt, T. H., Mineralog. Inst.) Zur Untersuchung des Problems der Farben und Farbunterschiede, die der natürliche Zinnstein zeigt, werden 36 verschiedene Zinnsteine (20 aus afrikanischen, 2 aus australischen und 18 aus europäischen Lagerstätten) einer genauen chemischen, erzmikroskopischen, durchlichtmikroskopischen und röntgenographischen Analyse unterworfen. Die Art der im Grundmaterial  $\text{SnO}_2$  enthaltenen Rückstände führt zur Einteilung der Zinnsteine in drei Gruppen. Die Färbungen der ersten Gruppe sind durch hochdisperse, vermutlich stets orientierte Beimengungen von Mischgliedern der mit dem Zinnstein-Mutterkristall isomorphen, instabilen, tetragonalen Mossit-Tapiolit-Ilmenorutil-Strüverit-Reihe hervorgerufen. Die zweite Gruppe enthält nicht-orientierten Wolframit in feinsten Verteilung. In der dritten Gruppe sind einige wenige Zinnsteine zusammengefaßt, die trotz deutlicher Färbung gar keinen Rückstand oder einen Rückstand von nicht genau bestimmbarer Zusammensetzung ergeben. Die Kenntnis der chemischen Zusammensetzung und des Verbandes der Fremdbeimengungen im Zinnstein ermöglicht also Rückschlüsse auf die Bildungsbedingungen des betreffenden Zustandes und den Chemismus des Erzspenders.

Lange.

I. Broser und H. Kallmann. *Quantitative Messungen an  $\alpha$ -Teilchen mit dem Leuchtmassenzähler.* Ann. Phys. (6) 4, 61—68, 1948, Nr. 1/2. (2. Sept.) (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. phys. Chem.) [S. 350.]

M. Wiedemann.

**Norbert Schümmelfeder.** *Die Fluorochromierung tierischer Zellen mit Acridinorange.* Naturwiss. **35**, 346, 1948, Nr. 11. (März 1949.) (Münster/Westf., Univ., Patholog. Inst.) [S. 444.]

**Norbert Schümmelfeder.** *Über Beziehungen zwischen Stoffwechselaktivität und Acridinorange-speicherung von Zellen.* Naturwiss. **36**, 58, 1949, Nr. 2. (Mai.) (Münster/Westf., Univ., Patholog. Inst.) [S. 444.] Badow.

**D. E. Alburger and E. C. Pollard.** *An automatically recording gamma-ray scattering apparatus.* Phys. Rev. (2) **72**, 169, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) [S. 350.] P. Jensen.

**Eric Rodgers.** *An experiment in X-ray scattering.* Phys. Rev. (2) **76**, 196, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Alabama.) Wenn 200 kV-Röntgenstrahlen zweimal im Winkel von  $90^\circ$  gestreut wurden, einmal an einem Kohleblock, sodann an einem aus einer Magnetspule herausragenden Stück Eisen, so wurde eine Änderung der gestreuten Intensität festgestellt, wenn das Eisen mit 60 Perioden magnetisiert wurde, nicht aber bei Gleichstrommagnetisierung. Die Vergrößerung der Streuintensität lag zwischen 0 und 6% anscheinend abhängig von der Phasenverschiebung zwischen Magnetisierungsstrom und dem Magnetisierungsfluß. R. Jaeger.

**Walter C. Miller and Bernard Waldman.** *An investigation of bremsstrahlung by means of the nuclear isomerism of indium.* Phys. Rev. (2) **75**, 425—432, 1949, Nr. 3. (1. Febr.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 329, Nr. 2. (15. Jan.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Phys.) Die sehr schmalen Linienabsorptionen des  $\text{In}^{115}$  für Röntgenstrahlen von über 1 MeV, die zur Bildung des zum Grundzustande isomeren  $\text{In}^{115}$  mit 4,4 h Halbwertsbreite führen, dienen zur Untersuchung des Bremsstrahlspektrums von monoenergetischen Elektronen zwischen 1 und 2,6 MeV. Durch Vorbeischieben des Spektrums an den Absorptionslinien wiesen Verff. nach, daß bei Elektronenenergien zwischen 1 und 2,6 MeV und dünnem Auffänger (34 mg/cm<sup>2</sup> Au) das Spektrum von wenig unterhalb der Maximalenergie bis mindestens 400 keV darunter innerhalb 2% konstante Intensität aufweist. Hieraus berechneten sie das zu erwartende Spektrum für dicken Auffänger und bestätigten dieses durch Messungen mit 1,6 mm Au-Auffänger. Die Energien der beiden untersten Absorptionslinien wurden zu  $1,04 + 0,02$  bzw.  $1,42 \pm 0,02$  MeV bestimmt. Bennewitz.

**S. T. Stephenson and F. D. Mason.** *Continuous X-ray spectrum from 8 Å to 14 Å.* Phys. Rev. (2) **75**, 1711—1716, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Pullman, Washington, State Coll.) Mit Hilfe eines Vakuum-Einkristall-Spektrometers mit GEIGERZähler haben die Verff. das kontinuierliche Röntgenspektrum bei Spannungen von 1,1 bis 2 kV (bei Wellenlängen zwischen 8 und 14 Å) untersucht. Die Resultate wurden korrigiert in bezug auf die Absorption des Fensters und die Anzeige des GEIGERzählers, nicht aber bezüglich Absorption in der Anode und Reflexion des Kristalls. Die totale Intensität des gemessenen und in der erwähnten Weise korrigierten kontinuierlichen Röntgenspektrums erwies sich als proportional zur Atomnummer der Anode. Dies steht im Einklang mit Befunden bei kürzeren Wellenlängen. Die Intensität verläuft nicht proportional dem Quadrat der Spannung. Die Untersuchung erstreckte sich auf Anoden von Al, Cu, W. Die Form der Spektralkurve ähnelt der bei dünner Anode. R. Jaeger.

**H. W. Koch and R. E. Carter.** *Determination of the energy distribution of bremsstrahlung from 19,5 Mev electrons.* Phys. Rev. (2) **75**, 1950—1951, 1949, Nr. 12. (15. Juni.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda, (2) **76**, 172, Nr. 1. (1. Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Aus dem Paarbildungsquerschnitt, der für kleine Z



zwischen 1 und 10 MeV besser als auf 10% bekannt ist, konnte durch Bestimmung der Elektronenpaarbildung in einer Nebelkammer das Bremsstrahlspektrum für eine 19,5 MeV Strahlung eines Betatrons für eine 0,13 mm dicke Platinanode ermittelt werden. Von 40000 Paarbildern wurden 10300 analysiert. Die Auswertung der Bilder wird genauer beschrieben. In einer Abbildung ist die von SCHIFF nach der BETHE-HEITLER-Formel berechnete mit der experimentellen Spektralkurve verglichen. Die Abweichung in dem Verlauf deutet auf eine größere Anzahl experimentell gefundener Quanten im mittleren Energiebereich, als theoretisch zu erwarten ist.

R. Jaeger.

**E. M. Pell and D. H. Tomboulion.** *Absorption by aluminum between 100 Å and 300 Å.* Phys. Rev. (2) **76**, 172, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Mit Hilfe einer Kapillarfunkten-Entladung wurde die Struktur der Al-Absorptionskurve an der kurzwelligen Seite der  $L_{II}L_{III}$ -Kante untersucht. Bis auf zwei Abweichungen entspricht der Verlauf der Absorptionskurve der vorläufigen Angabe von JOHNSTON (s. diese Ber. **20**, 1547, 1939.)

R. Jaeger.

**D. H. Tomboulion and E. M. Pell.** *On the position of  $L_1$  absorption edge in aluminum.* Phys. Rev. (2) **76**, 172, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Die Absorptionskurve zeigt eine verwaschene Kante bei etwa 106 Å in Übereinstimmung mit der erwarteten Lage des  $L_1$ -Niveaus. Der Sprung des Absorptionskoeffizienten bei dieser Wellenlänge ist  $6 \cdot 10^4 \text{ cm}^{-1}$ , also beträchtlich kleiner als der  $L_{II}L_{III}$ -Sprung.

R. Jaeger.

**W. A. Rachinger.** *A correction for the  $\alpha_1 \alpha_2$  doublet in the measurement of widths of X-ray diffraction lines.* J. sci. instr. **25**, 254—255, 1948, Nr. 7. (Melbourne, Austr., Univ., Baillieu Lab.) Es wird eine Methode angegeben, aus der Summen-Photometerkurve der Linie  $\alpha_1 + \alpha_2$ , aus den geometrischen Bedingungen der RÖNTGEN-Aufnahme und aus dem bekannten Intensitätsverhältnis der  $\alpha_1$ - und  $\alpha_2$ -Linie die Linienbreite der  $\alpha_1$ -Linie zu bestimmen.

Hauk.

**R. S. Pease.** *The resolution of X-ray doublet diffraction lines into  $\alpha_1 \alpha_2$  components.* J. sci. instr. **25**, 353, 1948, Nr. 10. (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Establ.) Im Anschluß an die Notiz von W. A. RACHINGER (s. vorstehendes Ref.) aus der Summen-Photometerkurve des Dubletts  $\alpha_1 \alpha_2$  geometrisch die Linienbreite der  $\alpha_1$ -Linie zu bestimmen, werden Fehlerabschätzungen angestellt. An Hand einer Photometerkurve der (004)-Linie von Graphit werden Betrachtungen über die Linienform wiedergegeben.

Hauk.

**L. E. Burkhart, W. F. Peed and E. J. Spitzer.** *The K spectra of element 61.* Phys. Rev. (2) **75**, 86—89, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide and Carbon Chem. Corp., Clinton Eng. Works.) 1,5 mg des Chlorides von in Oak Ridge hergestelltem Pm (Promethium = Element 61) wurden mit 70 keV-Elektronen bestrahlt und die RÖNTGENlinien im Spektrographen mit den entsprechenden Linien von Nd und Sm verglichen. Die Wellenlängen der letzteren zeigten Abweichungen gegenüber den Werten der Int. Crit. Tab. Daher wurden die K-Wellenlängen des Pm aus der Gitterkonstanten des Spektrographenkristalls bestimmt. Es ergab sich in Å:  $\alpha_2$  0,32368,  $\alpha_1$  0,31902,  $\beta_1$  0,28200,  $\beta_2$  0,27503.

Zuck.

**W. F. Peed, E. J. Spitzer and L. E. Burkhart.** *The L spectrum of element 61.* Phys. Rev. (2) **76**, 143—144, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide and Carbon Chem. Corp.) Zur Bestimmung des L-Spektrums wurde die von G. W. PARKER und P. M. LANTZ isolierte Probe von Al 61 in einen BRAGG-Spektrographen von 25 cm Radius gebracht. Einige Linien mit den vorläufig ermittelten Wellenlängen gibt die Tabelle:

Linie	Autoren	CORK, JAMES und FOGG	HARRIS, YNTEMA und HOPKINS
$L\alpha_2$	$2287,9 \pm 0,4 \text{ XE.}$	2289	"
$L\alpha_1$	$2277,5 \pm 0,3$	2279	$2278,1 \pm 3,0$
$L\beta_1$	$2075,4 \pm 0,4$	2078	2077
$L\beta_3$	$2037,9 \pm 0,4$	2038	
$L\beta_2$	$1951,8 \pm 0,6$	1952	
$L\gamma_1$	$1795,2 \pm 0,9$	1799	

Der Abdruck eines Registrierstreifens des  $L$ -Spektrums der Elemente 60, 61 und 62 ist beigegeben.

R. Jaeger.

**R. Hofstadter and J. A. McIntyre.** *Simultaneity in the Compton effect.* Phys. Rev. (2) **76**, 172—173, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Die von den Verff. angegebene Versuchsanordnung gestattet den COMPTON-effekt und die Winkelverteilung der gestreuten Gammastrahlung zu studieren. Die Beobachtung der direkten und gestreuten Quanten sowie ihrer zeitlichen Verteilung wurde mit Hilfe von Szintillationszählern vorgenommen. Die Beobachtung auf dem Schirm konnte visuell und photographisch erfolgen. Mit Hilfe der angewandten Technik ließen sich Zeitdifferenzen von  $5 \cdot 10^{-8}$  sec beobachten. Innerhalb dieser Zeit erwiesen sich direktes und gestreutes Quant als gleichzeitig, entsprechend der ersten Beobachtung von BOTHE und GEIGER innerhalb  $10^{-3}$  sec.

R. Jaeger.

**Günther O. Schenck.** *Zur Theorie der photosensibilisierten Reaktion mit molekularem Sauerstoff.* Naturwiss. **35**, 28, 1948, Nr. 1. (Sept.) (Heidelberg.) An über 50 organischen Verbindungen werden die im Licht erfolgenden Reaktionen zwischen  $O_2$  und einem Sauerstoff-Acceptor A in Gegenwart und in Abwesenheit von sensibilisierenden Farbstoffen S vergleichend untersucht. Die beiden Fälle sind in Bezug auf Reaktionsprodukte und Kinetik prinzipiell verschieden. Z. B. ist die Autoxydation von 2,5-Dimethylfuran eine Kettenreaktion mit einer Quantenausbeute  $> 35$ , während die Quantenausbeute bei Gegenwart von Eosin  $< 1$  ist. Schlussfolgerungen aus allen Ergebnissen: Der angeregte S wirkt auf  $O_2$  und nicht auf A ein. Durch das absorbierte Lichtquant geht  $S_{norm.}$  in ein gegenüber  $O_2$  reaktionsfähiges Radikal (Diradikal)  $S_{rad.}$  über. Dieses lagert labil  $O_2$  an und bildet mit A den Stoßkomplex  $[S_{rad.} \dots O_2 \dots A]$ . Das darin enthaltene  $S_{rad.}$  kehrt unter Abgabe von Energie an  $AO_2$  in den Grundzustand  $S_{norm.}$  zurück und wird abgespalten. Das so entstandene energiereiche  $AO_2$  stabilisiert sich unter Wärmeabgabe zu  $AO_2$ , soweit nicht die Bildung von  $AO_2$  endotherm ist. Da  $S_{norm.}$  gegen  $O_2$  indifferent ist, wird ein weiteres  $O_2$  erst nach neuer Aufnahme eines Lichtquants übertragen.

Bandow.

**Leon M. Dorfman and Zachary D. Sheldon.** *The mechanism of the photo-chemical decomposition of diethyl ketone.* J. Chem. Phys. **17**, 511—515, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Die photochemische Zersetzung von gasförmigen Diäthylketon mit Licht von  $3130 \text{ \AA}$  wurde zwischen 56 und  $120^\circ \text{C}$  bei etwa 45 Torr untersucht; die Intensität  $J$  der absorbierten Strahlung wurde im Verhältnis von etwa 1:60 variiert. Als Zersetzungsprodukte wurden  $CO, C_2$ -Kohlenwasserstoffe und Butan festgestellt. Die Quantenausbeute des Butans nimmt mit steigendem  $J$  zu, die der  $C_2$ -Produkte ab, während die von CO praktisch konstant bleibt. Die kinetische Auswertung der Versuche ergibt:  $C_2H_5COC_2H_5 + h\nu = 2C_2H_5 + CO$  (Primärprozeß),  $2C_2H_5 = C_4H_{10}$  oder  $2C_2H_5 = C_2H_4 + C_2H_6$  (die Aktivierungsenergie  $E$  dieser Disproportionierungsreaktion berechnet sich zu

4,8 kcal/Mol); daneben finden noch folgende Reaktionen statt:  $C_2H_6 + C_2H_5COC_2H_5 = C_2H_6 + C_2H_4COC_2H_5$  ( $E = 4,1$  kcal/Mol),  $C_2H_4COC_2H_5 + C_2H_6 = C_2H_6COC_2H_5$  oder  $2C_2H_4COC_2H_5 = (C_2H_4COC_2H_5)_2$  (Diketonbildung). O. Fuchs.

**T. L. Batke, L. M. Dorfman and D. J. LeRoy.** *The photo-chlorination of methyl chloroformate in carbon tetrachloride solution.* J. Chem. Phys. **17**, 566—573, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Toronto, Ont., Can., Univ., Dep. Chem.) Die Untersuchung der Chlorierung von Methylchloroformiat,  $H_3COCOCI$ , mit  $Cl_2$  in  $CCl_4$ -Lösung unter der Einwirkung von Licht der Wellenlänge 4000—5000 Å bei 25° führt zu folgendem Reaktionsmechanismus:  $Cl_2 + h\nu = 2Cl$ ;  $Cl + H_3COCOCI = HCl + H_2COCOCI$ ;  $H_2COCOCI + Cl_2 = CH_2ClOCOCI$  (Monochlormethylchlorformiat) +  $Cl$ ;  $Cl + CH_2ClOCOCI = CH_2OCCI + Cl_2$ ;  $Cl + CH_2OCCI = CH_2ClOCOCI$ ;  $Cl = \frac{1}{2}Cl_2$ . Die Reaktion wird durch  $O_2$  stark gehemmt. O. Fuchs.

**T. W. Newton and G. K. Rollefson.** *The relative rates of photo-chlorination of  $CHCl_3$  and  $CDCl_3$ .* J. Chem. Phys. **17**, 708—725, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Bei der photochemischen Chlorierung von Mischungen aus Chloroform und Deuterochloroform tritt ein Wettlauf zwischen den Reaktionen  $Cl + CHCl_3 \rightarrow CCl_3 + HCl$  (1) und  $Cl + CDCl_3 \rightarrow CCl_3 + DCl$  (2) ein. Die Herstellung und Reinigung der verwendeten Chemikalien und die Durchführung der Photochlorierung im Gasraum bei Temperaturen zwischen —20 und +180° C werden genau beschrieben. Die Reaktionsprodukte werden durch Destillation getrennt, überschüssiges Chlor durch seine Lichtabsorption bestimmt, HCl und DCl mit Natriumamalgam reduziert und der Prozentsatz Deuterium im Wasserstoff aus der Wärmeleitfähigkeit entnommen. Das verwendete Deuterochloroform enthielt rund 70% der D-Verbindung, wie durch vollständige Chlorierung festgestellt wurde. Da sich bei der Chlorierung von  $CHCl_3$  in Gegenwart von DCl  $DCCl_3$  bildet, schließen die Verf., daß die Reaktionen 1 und 2 teilweise auch in umgekehrter Richtung verlaufen, was bisher nicht allgemein angenommen wurde. Es bilden sich auch beträchtliche Mengen von Hexachloräthan. Deshalb vermuten die Verf., daß diese Substanz den Abbruch der Reaktionskette bewirkt. Durch eine Extrapolation, die die Gegenreaktion berücksichtigt, finden sie für das Verhältnis der Reaktionsgeschwindigkeiten:  $k_1/k_2 = 1,4e^{710/RT}$ . Die Größe der möglichen Fehler wird ausführlich diskutiert, der Faktor 1,4 ist auf  $\pm 0,2$ , die 710 cal auf  $\pm 90$  cal genau, die Differenz der Aktivierungsenergien läßt sich leicht aus den verschiedenen Nullpunktsenergien der Ausgangsstoffe und der aktivierten Komplexe erklären. Für das Verhältnis der Häufigkeitsfaktoren würde die EYRINGSche Theorie der absoluten Reaktionsgeschwindigkeiten 1,02 ergeben, eine mechanische Theorie jedoch, die das Verhältnis der Frequenzen der C-H und C-D Streckschwingungen zu Grunde legt, 1,33, was mit dem experimentellen Wert übereinstimmt. Zum Schluß wird auf die Aussichten einer Untersuchung mit Tritium hingewiesen. M. Wiedemann.

## 7. Schwingungen aller Art

**J. W. Marx and J. S. Koehler.** *Damping of single crystals of lead and copper.* Phys. Rev. (2) **75**, 1309, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Die Dämpfungscharakteristik von Kupfer- und Bleieinkristallen wurde mit einer piezoelektrischen Impedanzbrücke nach T. A. READ bei der Resonanzfrequenz von 37 kHz im Falle von Longitudinalschwingungen gemessen. Die Messungen ergaben: 1. Diskontinuitäten in der Abhängigkeit des akustischen Scheinwiderstandes von der Zugspannungsamplitude bei Blei, 2. das Dämpfungskrement ändert sich mit der Zugspannungsamplitude sechsmal so stark, wenn



statt reinstem Blei (99,999%) solches mit 0,0015% Wismutgehalt untersucht wird, 3. nach achtstündiger Behandlung bei 500° C konnten Kupfereinkristalle erhalten werden, deren Dekrement das Hundertfache desjenigen von Einkristallen aus Handelskupfer beträgt. Meyer-Eppler.

**J. S. Kochler.** *A calculation of the effects produced by soluble impurities on the damping of metals.* Phys. Rev. (2) **75**, 1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Im Anschluß an Überlegungen von COTTRELL, MOTT und NABARRO werden kurz die Vorstellungen dargelegt, die über den mit der plastischen Deformation verknüpften Anteil der Dämpfung in Metallen bestehen. Es wird eine Wechselwirkung der verschiebbaren Fremdatome mit dem Kristallgitter angenommen, die zu Resonanzerscheinungen im Megahertz-Gebiet führt. Die Dämpfung im Kilohertz-Gebiet geht mit dem Kehrwert des Quadrats der Fremdstoffkonzentration, woraus sich der große Einfluß von Spuren von Wasserstoff auf die Dämpfung von Kupfer und von Wismut auf die Dämpfung von Blei erklärt. Meyer-Eppler.

**E. Gerjuoy.** *The sound pressure in water resulting from a point source in air.* Phys. Rev. (2) **72**, 745, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.) Zur Demonstration der bei Totalreflexion in das zweite Medium eindringenden, exponentiell abklingenden Welle wird eine Anordnung vorgeschlagen, die aus einer über einer ebenen Wasseroberfläche im Luftraum befindlichen Schallquelle und einem dicht unter der Wasseroberfläche angeordneten Schallempfänger besteht. Der Schalldruck des durch Brechung an die Meßstelle gelangenden Schalles stört in größerer Entfernung von der Schallquelle nicht mehr, da er mit der 4. Potenz der Entfernung abnimmt, die Grenzflächenwelle dagegen nur mit der 2. Potenz. Meyer-Eppler.

**Harold Levine and Julian Schwinger.** *On the radiation of sound from an unflanged circular pipe.* Phys. Rev. (2) **72**, 742, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Kurze Mitteilung über einen wechselseitigen Zusammenhang zwischen der Schallstrahlungscharakteristik unendlich langer, einseitig offener zylindrischer Röhren und ihrem Absorptionsquerschnitt für eine aus dem Außenraum kommende ebene Schallwelle. Meyer-Eppler.

**R. S. Witte, B. A. Mrowca and E. Guth.** *Velocity and attenuation of sound in butyl and Gr-S rubbers.* Phys. Rev. (2) **75**, 1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Messungen der Schallgeschwindigkeit und Schallabsorption wurden an dünnen Gummistreifen im Frequenzbereich von 0,5—5 kHz bei Temperaturen zwischen -5 und +90° C ausgeführt. Die Schallgeschwindigkeit wächst mit abnehmender Temperatur und zunehmender Frequenz, während die Absorption in Abhängigkeit von der Temperatur ein Maximum zeigt. Mit zunehmender Frequenz werden die Maxima höher und schärfer, wobei sie sich zu höheren Temperaturen hin verschieben. Meyer-Eppler.

**D. G. Ivey, B. A. Mrowca and E. Guth.** *Velocity and attenuation of supersonic waves in natural and synthetic rubbers.* Phys. Rev. (2) **75**, 1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Die Untersuchungen der vorstehend referierten Arbeit wurden auf den Frequenzbereich bis 50 kHz und Temperaturen bis -50° C ausgedehnt. Meyer-Eppler.

**D. S. Hughes, W. L. Pondrom and R. L. Mims.** *Transmission of elastic pulses in metal rods.* Phys. Rev. (2) **75**, 1552—1556, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Phys.) Die Ultraschall-Impulstechnik ermöglicht eine rasche Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Metallstäben. Als Schallgeber und -empfänger dienen Schwingquarze von 1 1/8 Zoll Durchmesser mit einer Eigenfrequenz von 3,5 MHz, die auf die Enden des auszumessenden Stabes aufgepreßt werden.

Ein Polar-Kathodenstrahloszillograph registriert die Zeit, die die Ultraschall-Impulse von etwa  $0,6 \mu\text{sec}$  Dauer zum Durchlaufen des Stabes benötigen; bei günstiger Impulsform konnte eine Meßgenauigkeit von  $0,03 \mu\text{sec}$  erzielt werden. Die Verf. untersuchen die Abhängigkeit der Laufzeit der Impulse von der Dicke und Länge der Stäbe und vom Material. Im allgemeinen liefert ein einzelner Sendeimpuls eine Reihe von mehr oder weniger verzerrten Impulsen auf der Empfängerseite, die durch die Ausbreitung der Longitudinal- und Transversalwellen längs verschiedener Wege zustande kommen. Bezeichnet  $L$  die Stablänge,  $D$  den Stabdurchmesser,  $V_D$  die Geschwindigkeit der Longitudinalwellen und  $V_R$  diejenige der Transversalwellen, dann sind die verschiedenen Laufzeiten  $t_{m,n}$  der Formel  $t_{m,n} = m(L/V_D) + nD[(V_D^2 - V_R^2)^{1/2}/V_D V_R]$  mit  $m = 1, 3, 5, \dots$  und  $n = 0, 1, 2, 3, \dots$  zu entnehmen. Hieraus lassen sich die Geschwindigkeiten  $V_D$  und  $V_R$  und damit die elastischen Konstanten des Materials bestimmen. Es werden die Werte für Stahl, Aluminium, Messing und Lucite mitgeteilt.

Meyer-Eppler.

**Thomas F. Protzman.** *Transition temperatures of methyl methacrylate polymers at ultrasonic frequencies.* Phys. Rev. (2) **75**, 1627, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Die Schallgeschwindigkeit in Plexiglas wurde bei Frequenzen zwischen 3 und 11 MHz und Temperaturen zwischen 24 und  $90^\circ\text{C}$  gemessen. Nach der optischen Beugungsmethode konnte die Schallgeschwindigkeit mit einem maximalen Fehler von 1% bestimmt werden. Die Schallgeschwindigkeit nimmt mit wachsender Temperatur linear ab; bei der Umwandlungstemperatur tritt eine unvermittelte Richtungsänderung ein. Die Umwandlungstemperatur nimmt linear mit der Frequenz ab (3 MHz:  $64^\circ\text{C}$ , 11 MHz:  $49^\circ\text{C}$ ).

Meyer-Eppler.

**W. J. Cunningham.** *Non-linear distortion in dynamic loudspeakers due to magnetic effects.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 202—207, 1949, Nr. 3. (Mai.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Bei dynamischen Lautsprechern treten nichtlineare Verzerrungen auf, die ihre Ursache in der von der Lage der Sprechspule in Bezug auf den Ringspalt abhängigen Selbstinduktion  $L$  der Sprechspule haben. Ein sinusförmiger Sprechstrom  $I$  der Kreisfrequenz  $\omega$  erzeugt eine Zusatzkraft  $F = \frac{1}{4} I^2 (dL/dx) (1 + \cos 2\omega t)$ . Man bestimmt  $L(x)$  entweder mit einer Selbstinduktions-Meßbrücke (bei elektrodynamischen Systemen möglichst ohne Felderregung) oder durch Messung des statischen Ausschlages, den eine mit der Wechselstromdurchflossenen Sprechspule fest verbundene relativ große Pendelmasse erfährt.  $dL/dx$  kann durch eine feststehende Kurzschlußwindung oder eine vom Sprechstrom durchflossene Extraspule im Feld verkleinert werden; die Feldspule bei elektrodynamischen Systemen wirkt in dieser Richtung. Günstig ist eine lange Sprechspule und eine hohe Induktion im Spalt. Eine weitere Ursache für nichtlineare Verzerrungen ist die Inhomogenität des Feldes an den Enden des Ringspaltes. Man begegnet ihr dadurch, daß man die Sprechspule entweder viel kürzer oder viel länger als die Spalttiefe macht. In beiden Fällen liegt der zusätzliche Klirrfaktor unter 1%.

Meyer-Eppler.

**H. S. Sack and R. W. Aldrich.** *Elastic losses of elastomers at ultrasonic frequencies.* Phys. Rev. (2) **75**, 1285, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Die elastischen Verluste im Frequenzbereich von 0,5—6 MHz wurden durch Messung der Absorption ebener Ultraschallwellen in plattenförmigen Proben verschiedener Dicke bestimmt. Zur Vermeidung stehender Wellen fand Frequenzwobbelung Anwendung. In einigen Fällen wurden Kontrollmessungen nach der Impulsmethode durchgeführt. Bei der Messung befanden sich die Proben unter Wasser. Untersucht wurden Naturgummi, Butadien-Styrol-Polymere verschiedener Konzentration (85—15 bis 60—40), ohne und mit Ruß. Im allgemeinen

wächst die Absorption pro Wellenlänge mit wachsender Frequenz, bei hohen Frequenzen jedoch schwächer als bei tiefen. Die belasteten Proben zeigen stärkere Absorption. Genau wie bei tieferen Frequenzen nehmen die Verluste in den Polymeren mit wachsendem Styrolgehalt und mit abnehmender Temperatur zu. Die erhaltenen Kurven können durch Relaxationserscheinungen mit einer oder zwei Relaxationszeiten der Größenordnung  $10^{-7}$  sec erklärt werden.

Meyer-Eppler.

**O. J. Kleppa.** *Ultrasonic velocities of sound in some liquid metals.* J. Chem. Phys. **17**, 668, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Nach der Ultraschall-Impulsmethode von J. R. PELLAM und J. K. GALT (J. Chem. Phys. **14**, 608, 1946) wird die Schallgeschwindigkeit und ihr Temperaturkoeffizient in geschmolzenen Metallen bei Temperaturen bis  $350^{\circ}$  C bestimmt, erstere mit einer Unsicherheit von  $\pm 1\%$ . Es ergeben sich folgende Werte:

Metall	Temperatur $^{\circ}$ C	Schallgeschwindigkeit $u$ m/sec.	$du/dT$ m/sec Grad
Na	98	$2395 \pm 25$	$-0,3$
K	64	$1820 \pm 20$	$-0,5$
In	156	$2215 \pm 20$	$-0,5$
Sn	232	$2270 \pm 20$	$-0,7$

Hieraus werden die adiabatische und die isotherme Kompressibilität berechnet. Das Verhältnis der spezifischen Wärmen nimmt bei den vier Metallen im Schmelzpunkt den gleichen Wert (1,11 bzw. 1,12) an.

Meyer-Eppler.

**W. P. Mason, W. O. Baker, H. J. McSkimin and J. H. Heiss.** *Measurement of the mechanical properties of polymer liquids by ultrasonic methods.* Phys. Rev. (2) **75**, 1285, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Zur Erforschung der Molekularprozesse, die das mechanische Verhalten hochpolymerer Flüssigkeiten bestimmen, wurden Ultraschallmessungen mit Longitudinal- und Transversalwellen an Polyisobutylene durchgeführt, wobei zwei neue Verfahren, die Torsions-Kristall-Methode und eine Schubwellen-Reflexionsmethode, eingeführt wurden. Im mittleren Frequenzbereich konnte Schubelastizität vom Quasi-Konfigurationstypus und bei hohen Ultraschallfrequenzen kristalline Schubsteifigkeit festgestellt werden. (Vgl. nachstehendes Ref.) Meyer-Eppler.

**W. P. Mason, W. O. Baker, H. J. McSkimin and J. H. Heiss.** *Measurement of shear elasticity and viscosity of liquids at ultrasonic frequencies.* Phys. Rev. (2) **75**, 936 bis 946, 1949, Nr. 6. (15. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) In hochpolymeren Flüssigkeiten treten als kennzeichnende Größen für die Ausbreitung von Ultraschallwellen eine durch Formänderungen der Molekülketten hervorgerufene Konfigurationselastizität und -viskosität sowie im Megahertz-Gebiet eine kristalline Elastizität auf. Die Konfigurationselastizität liegt in der Größenordnung von  $10^7$  dyn/cm<sup>2</sup>, die kristalline Elastizität bei  $5 \cdot 10^9$  dyn/cm<sup>2</sup>. Im Frequenzbereich bis etwa  $3 \cdot 10^5$  Hz läßt sich die Wirk- und Blindkomponente der Schubimpedanz am bequemsten mittels eines Quarz-Torsionsschwingers messen (MASON, Proc. Amer. Soc. Mech. Engr. Mai 1947) und hieraus die Konfigurationselastizität und -viskosität bestimmen. Bei Flüssigkeiten mit ausschließlich viskosen Eigenschaften und bei Frequenzen weit unterhalb der Relaxationsfrequenz  $\mu/(2\pi\eta)$  ( $\mu$  Schubmodul,  $\eta$  Schubviskosität) sind Wirk- und Blindkomponente gleich groß. In Flüssigkeiten mit Konfigurationselastizität dagegen geht die Wirkkomponente mit wachsender Frequenz gegen  $(\rho\mu)^{1/2}$  ( $\rho$  Dichte) und die Blindkomponente gegen Null. Nach dieser Methode läßt sich bei leichten Flüssigkeiten die Viskosität unmittelbar mit einer Unsicherheit von nur wenigen Prozent



bestimmen. Für den Bereich bis 60 MHz hat sich eine bereits früher beschriebene Methode (MASON und MCSKIMIN, J. Acoust. Soc. Amer. **19**, 464, 1947) bewährt, bei der ein Piezoquarz in Y-Schnitt in einem gegossenen Quarzblock Schubwellen erregt. Die Anordnung ist so getroffen, daß in der oberen, plan geschliffenen Fläche des Quarzes eine reine Tangentialwelle läuft. Auf diese Fläche bringt man eine dünne Schicht der zu untersuchenden Flüssigkeit, deren Grenzschichtimpedanz dann eine Dämpfung und Phasenverschiebung der durch Impuls erregten Welle hervorruft. Beide werden oszillographisch gemessen. Flüssigkeitsschichten von mehr als 0,001 cm Dicke können bereits als praktisch unendlich dick angesehen werden. Die nach beiden Methoden untersuchten Flüssigkeiten, Polyisobutylen und Poly- $\alpha$ -Methylstyrol, zeigten die erwarteten zwei Relaxationsfrequenzen, von denen die niedrigere mit der von Konfigurationsänderungen der Molekülketten hervorgerufenen Schubelastizität und die höhere mit den elastischen Kräften der innerhalb einzelner Potentialmulden vor sich gehenden Bewegungen der Moleküle verknüpft ist. Die kürzlich gemessene Dispersion longitudinaler Wellen (MASON, BAKER, MCSKIMIN u. HEISS, Phys. Rev. (2) **73**, 1074, 1948 u. **74**, 1873, 1948) beruht vorwiegend auf dem hier untersuchten Scherungsmechanismus.

Meyer-Eppler.

H. T. O'Neil. *Reflection and refraction of plane shear waves in viscoelastic media.* Phys. Rev. (2) **75**, 928—935, 1949, Nr. 6. (15. März.) (Murray Hill., N. J., Bell. Teleph. Lab.) Zu den vorstehenden experimentellen Untersuchungen mit Hilfe der Schubwellen-Reflexionsmethode liefert diese Arbeit die theoretischen Grundlagen. Es werden die Beziehungen zwischen den Materialkonstanten der beiden an der Wellenausbreitung beteiligten Medien (Quarzblock und Flüssigkeit), dem komplexen Reflexionskoeffizienten und dem Einfallswinkel abgeleitet. Die Theorie beschreibt z. T. unter Anwendung elektrischer Ersatzschemata einige allgemeine Eigenschaften der reflektierten und gebrochenen Schubwellen in isotropen viskoelastischen Medien. Schräg auf die Grenzfläche auftreffende Wellen erschweren zwar die mathematische Behandlung, haben aber wegen der mit ihnen erzielbaren größeren Meßgenauigkeit experimentelle Vorteile. In einem Anhang wird der Fall behandelt, daß die Absorption der brechenden Flüssigkeit nicht beträchtlich größer ist als die des Quarzes.

Meyer-Eppler.

Alfred Weissler. *Depolymerization by ultrasonic irradiation: The role of cavitation.* Phys. Rev. (2) **75**, 1313, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Daß Kavitationswirkungen für die Depolymerisation durch Ultraschallwellen von entscheidendem Einfluß sind, wurde folgendermaßen gezeigt. Zwei Proben einer einprozentigen PolystyrolLösung in Toluol wurden mit gleicher Intensität gleich lang beschallt. Es ergab sich, daß diejenige Probe, die zuvor im Vakuum entgast worden war, ihr Molekulargewicht beibehielt, während die andere, bei der Blasenbildung während der Beschallung auftrat, im Molekulargewicht auf  $\frac{1}{10}$  des Ausgangswertes herunterging. Experimente mit Hydroxyäthylzellulose in Wasser hatten das gleiche Ergebnis.

Meyer-Eppler.

Fritz Hartmann und Hans Theissmann. *Zur Wirkung von Ultraschall auf Serumproteine.* Naturwiss. **35**, 346, 1948, Nr. 11. (März 1949.) (Göttingen, Med. Univ.-Kl.; Univ.-Hautkl.) [S. 447.]

Bandow.

F. E. Lowance and R. A. Martin. *A method for microwave propagation study in the lower troposphere.* Phys. Rev. (2) **76**, 202—203, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Georgia Inst. Technol.) Der Einfluß der atmosphärischen Bedingungen in der unteren Troposphäre auf die Ausbreitung der Mikrowellen wird an Wellen von 3, 10 und 25 cm Wellenlänge untersucht, indem gleichzeitig mit den Messungen der über eine Strecke von 48 Meilen übertragenen Intensitäten

Messungen von Luftdruck, Feuchtigkeit und Temperatur mit Hilfe von selbsttätig sendenden Geräten vorgenommen werden, die in Flugzeugen und Fesselballonen stationiert sind. Lange.

**J. E. Boyd and Catherine Yoe.** *Effects of meteorological conditions on microwave propagation at 3, 10 and 25 cm.* Phys. Rev. (2) **76**, 203, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Georgia Inst. Technol.) Die Meßergebnisse der Versuche über den Einfluß der meteorologischen Bedingungen auf die Ausbreitung von Mikrowellen mit 3, 10 und 25 cm Wellenlänge über eine Entfernung von etwa 50 Meilen werden analysiert. Für Reichweiten über die Sichtweite hinaus wird ein starkes Anwachsen der empfangenen Intensität infolge Temperaturumkehr und infolge negativer Feuchtigkeitsgradienten festgestellt. Für Reichweiten innerhalb der Sichtweite wird bei ähnlichen atmosphärischen Bedingungen durch Interferenz hervorgerufenen Fading gefunden. Mit Hilfe statistischer Methoden werden bestimmte Beziehungen zwischen Empfangscharakteristik und besonderen Typen atmosphärischer Schichtung aufgezeigt; die Ergebnisse werden mit der RAYLEIGHschen Wahrscheinlichkeitsverteilung für eine große Zahl von Schwankungen verglichen. Lange.

**Vinton A. Brown and F. L. Yost.** *A universal low frequency modulation technique.* Phys. Rev. (2) **76**, 201, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Lab.) Zur Modulation der Hochfrequenz verschiedener Sender mit sehr niedrigen Frequenzen unter der Bedingung, daß die Senderfrequenz konstant bleibt, wird ein Verfahren entwickelt, das im wesentlichen auf der Steuerung der Feldstärke in einem Punkt durch Änderung der Richtung eines Dipolstrahlers beruht. Dadurch wird die empfangene Energie moduliert, ohne daß die gesamte ausgestrahlte Energie verändert wird. Im Zusammenhang mit dieser Entwicklung werden die Elimination von Reflexionen und die exakte Beschreibung des elektrischen Feldes in der Nachbarschaft des Dipolstrahlers behandelt. Lange.

**W. R. Piggott.** *A method of determining the polar diagrams of long-wire and horizontal rhombic aeriels.* Dep. Sci. Ind. Res., Radio Res. (Special Rep.) 1948, Nr. 16, 39 S. (Okt.) Um bei festen Funkverbindungen die aus verschiedenen Gründen erwünschte hohe Richtwirkung zu erreichen, werden Strahlergruppen, Langdrahtantennen oder Rhombusantennen verwendet. Wenn es sich um Betrieb bei verschiedenen Frequenzen handelt, kommen nur die beiden letztgenannten in Frage. Für die Berechnung des Polardiagrammes dieser Art Antennen bestand bisher noch keine allgemeine Rechnungsmethode. Der vorliegende Forschungsbericht bringt eine solche verallgemeinerte analytische Methode zur Bestimmung des Polardiagrammes mit Hilfe von generalisierten Kurventafeln, die den Einfluß der Änderung irgendwelcher Parameter auf das Diagramm leicht erkennen lassen. Die Theorie einer vom Ende her gespeisten Langdrahtantenne mit und ohne OHMSchen Abschluß wird diskutiert und gezeigt, daß der Abschlußwiderstand das Diagramm nicht beeinflußt. Lage und Größe der Haupt- und Nebenschleifen des Diagrammes können festgestellt werden und die Methode kann auch für waagerechte Rhombusantennen benutzt werden. Sie eignet sich auch für lineare Strahlergruppen mit konstanten Eingangsamplituden und konstanter Phasenverschiebung von einem Strahler zum andern. Kautter.

**G. A. Woonton, D. R. Hay and E. L. Vogan.** *An experimental investigation of formulas for the prediction of horn radiator patterns.* J. appl. Phys. **20**, 71—78, 1949, Nr. 1. (Jan.) (London, Ont., Univ., Dep. Phys.) Die in dieser Arbeit beschriebenen Versuche und Berechnungen gehören zu einem großen Arbeitsprogramm, bei dem die Genauigkeit und Brauchbarkeit der verschiedenen aus der physikalischen Optik entnommenen Formeln in ihrer Anwendung auf die Mikrowellentechnik untersucht werden sollen. Eine mathematische Behandlung unter Berücksichtigung

der Wellenlängen, der Abmessungen der strahlenden Öffnung, der Phase und der Amplitude des Feldes in der Öffnung in Abhängigkeit der Orientierung von Sender und Empfänger gegeneinander ist heute noch nicht möglich, so daß der Versuch entscheiden muß. Es wurden zwei Hornstrahler aus Kupfer untersucht, die einen üblichen rechteckigen Wellenleiter für 3,2 cm Wellenlänge auf einer Entfernung von 50 bzw. 100 cm zu einem Quadrat von 32 cm Seitenlänge aufweiteten. Es wurde das Nahfeld und das Fernfeld untersucht. Im letzteren Fall saßen die Strahler 450 cm über dem Erdboden, während die nächsten Geländeerhebungen wenigstens 88,5 m entfernt waren. Das Nahfeld bis zu 30 cm vom Trichter wurde in einem Innenraum vermessen, ohne daß sich Reflexionen bemerkbar machten. Es zeigte sich, daß die Formel für den optischen Schlitz bedeutend genauer ist als die für das Horn, solange der Seitenwinkel nicht über  $20^\circ$  beträgt, während es oberhalb gerade umgekehrt ist. Die Vorherbestimmung des Fernfeldes ist beim langen Horn, die des Nahfeldes beim kurzen Horn genauer, ohne daß eine Erklärung dafür gegeben werden kann. Im ganzen gesehen stimmen die Voraussagen in der *E*-Ebene bis zu  $20^\circ$  Seite auf etwa 1 db genau. Da die Formeln der physikalischen Optik die einfacheren sind, erscheint ihre Übertragung auf Mikrowellenverhältnisse besonders wichtig.

Kautter.

**Allen S. Dunbar and M. Donald Adcock.** *Measurement of gain of electromagnetic horns.* J. appl. Phys. 20, 226—227, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Antenna Res. Sect., Naval Res. Lab.) Die vorliegende kurze Notiz bezieht sich auf eine Arbeit von R. B. WATSON und C. M. MCKINNEY über den Gewinn und die wirksame Fläche von Hornantennen. Die dort angegebene Art der Messung führte zu erheblichen Fehlern. Demgegenüber wird eine andere Methode angegeben, bei der zwei gleiche und angepaßte Antennen in einem bestimmten Abstand verwendet werden, die je mit demselben angepaßten Bolometer gegenüber einer dritten Antenne gemessen werden. Auf diese Weise kann man weitere Antennen untersuchen. Der Gewinn von konischen und pyramidenförmigen Hornstrahlern liegt um rund 20% unter dem sogenannten theoretischen Gewinn.

Kautter.

*The fundamental research problems of telecommunications.* Dep. Sci. Ind. Res., Rep. Working Parties Telecomm. Res. Committee 1948, 80 S. (März.) Der vorliegende Bericht ist eine Zusammenstellung empfehlenswerter Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der Fernmeldetechnik, deren Bearbeitung besonders angemessen erscheint. Er ist verfaßt von dem zu eben diesem Zweck im März 1946 gegründeten englischen Ausschuß für fernmeldetechnische Forschung, welcher seinerseits neun Arbeitsgruppen für die folgenden Themen bildete: Wellenausbreitung, Ausbreitung längs Leitungen, Grundlagen der Röhrentechnik, Materialeigenschaften, Kontakterscheinungen, Schaltungstechnik, Lumineszenz, Photoemission und Gütebewertung von Fernsehübertragungen. Nach einer Prüfung des Standes der Erkenntnis auf den einzelnen Arbeitsgebieten verfaßten die Unterausschüsse ihre Teilberichte, die in Teil I des vorliegenden Gesamtberichtes in Zusammenfassungen dargestellt sind, während Teil II die Berichte im einzelnen enthält. Mit der Abgabe dieses Gesamtberichtes ist die ursprüngliche Aufgabe des Ausschusses erfüllt, es wurde aber als wünschenswert empfunden, einen ständigen beratenden Ausschuß für fernmeldetechnische Forschung zu bilden, der zur Beratung der Industrie seitens des Department für wissenschaftliche und industrielle Forschung dienen soll.

Kautter.

**G. Megla.** *Meßgeneratoren für den Dezimeter-Wellenbereich.* Elektrotechn. 1, 19—24, 1947, Nr. 1. (Juli.) (Radeberg, Zweigbetr. C. Lorenz, Dezimeter Lab.) Es werden die Aufbauprinzipien für verschiedene Empfängerprüf- bzw. Leistungsmeßsender für den Bereich zwischen 9 und 100 cm Wellenlänge beschrieben. Die sich aus der



Verwendung koaxialer Rohrkreise als Abstimmittel insbesondere in Verbindung mit den Metallkeramikröhren LD 11 und LD 12 ergebenden Gleichlaufprobleme für einen größeren Frequenzbereich sowie die Frage der Oberwellenabstimmung werden genauer untersucht. Ferner wird die Möglichkeit der die bei Längsabstimmung insbesondere die Einstellgenauigkeit ungünstig beeinflussenden Kontaktschwierigkeiten vermeidenden Abstimmung durch Wellenwiderstandsänderung mittels drehbarer schalenförmiger Parallelsysteme besprochen. Weitere Angaben betreffen die Frage der frequenzunabhängigen Spannungsteilung, Abschirmung und Verdrosselung. Beispiele für eine Reihe von ausgeführten Generatoren werden mitgeteilt.

Bernh. Koch.

Nelson M. Blachman. *The demodulation of an f-m carrier and random noise by a limiter and discriminator.* J. appl. Phys. 20, 38—47, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Verf. befaßt sich mit der Berechnung des Störabstandes am Ausgang der Diskriminatorstufe eines frequenzmodulierten Empfängers in Abhängigkeit des Begrenzungsgrades und des Störabstandes am Eingang des Zwischenfrequenzteiles. Es ist vorausgesetzt, daß es sich um gleichmäßiges Rauschen, nicht um Impulsstörungen handelt. Nicht berücksichtigt ist die Wirkung der Filterung im Niederfrequenzteil, da dies ein Eingehen auf die spektrale Verteilung der Rauschfrequenzen erfordert hätte. Für den Begrenzer und den Diskriminator wird eine mathematische Darstellung gegeben. Der Störabstand wird verglichen mit dem bei quadratischer Amplitudenmodulation auftretenden Störabstand. Es zeigt sich, daß der Störabstand am Ausgang von weit unterhalb des Störabstandes am Eingang bis auf nur 0,9 db unterhalb des letzteren anwächst, wenn der letztere sich im Gebiet 0 db bis 6 db bewegt.

Kautter.

Jacob J. Freeman. *Noise spectrum of a diode with a retarding field.* Bur. of Stand. J. of Res. 42, 75—88, 1949, Nr. 1. (Jan.) [S. 405.]

Kautter.

## 8. Werkstoffe

E. N. da C. Andrade. *A new device for maintaining constant stress in a rod undergoing plastic extension.* Proc. Phys. Soc. 60, 304—307, 1948, Nr. 3. (London, Univ. Coll.) Zum mikroskopischen Studium des Verhaltens der Kristallite eines vielkristallinen Metalls während der Dehnung rechnet der Verf. den Entwurf einer einfachen mechanischen Apparatur durch, die es gestattet, eine konstante Spannung während der plastischen Deformation eines Drahtes aufzubringen. Die Spannung ist selbst bei einer Deformation von 30% innerhalb 0,2% konstant. Der mittlere Teil der horizontal eingespannten Probe, an dem die Beobachtungen durchgeführt werden sollen, verändert während der Dehnung seine Lage nicht. Gemäß diesen Überlegungen wird im Institut des Verfassers ein Apparat konstruiert werden.

Hauk.

D. S. Clark and P. E. Duwez. *Discussion of the forces acting in tension impact tests of materials.* J. appl. Mech. 15, 243—247, 1948, Nr. 3. Zur Messung der Kräfte, die auf eine Probe bei Zugschlagbeanspruchung wirken, wird im California Institute of Technology die Dehnung eines zwischen Probe und einer festen Basis der Maschine angebrachten zylindrischen Stabes aus Stahl, Dynamometer, aufgenommen. Die Dehnung des Dynamometers wird dadurch bestimmt, daß in dieses ein elektrischer Dehnungsmesser eingebaut ist, dessen Widerstandsänderungen an einem Kathodenstrahloszillographen angezeigt werden. Zunächst wird die Theorie der Fortpflanzung von elastischen und plastischen Deformationswellen kurz gestreift. Hierauf bringen die Verff. die auf Grund dieser Theorie berechneten Spannungs-Zeit-Diagramme

einerseits unter der Voraussetzung, daß das Dynamometer vollkommen starr an der Maschine befestigt ist und andererseits für die tatsächlich realisierbaren Verhältnisse. Der Vergleich der Rechnungen mit den experimentellen Ergebnissen zeigt Übereinstimmung mit der Annahme der nicht vollkommen starren Verbindung, wobei die auftretenden Unterschiede auf die näherungsweise Ersetzung der tatsächlichen Spannungsdehnungskurve im plastischen Bereich des als Dynamometer verwendeten Stahles durch zwei Gerade und darauf zurückgeführt werden, daß die Spannungsdehnungskurve bei dynamischer Beanspruchung ein anderes Aussehen haben kann als jener den Berechnungen zugrunde gelegte statische Zusammenhang. Abschließend wird betont, daß die hier gemachten Ausführungen sich nur auf das verwendete Dynamometer beziehen. **Hauk.**

**D. S. Hughes, W. L. Pondrom and R. L. Mims.** *Transmission of elastic pulses in metal rods.* Phys. Rev. (2) **75**, 1552—1556, 1949, Nr. 10 (15. Mai.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Phys.) [S. 430.] **Meyer-Eppler.**

**J. R. Barker.** *The testing of brass and other constructional materials for ferromagnetic impurities.* J. sci. instr. **25**, 363—364, 1948, Nr. 10. Es wird eine billige und rasch herstellbare Konstruktion einer Torsionswaage mitgeteilt, die geeignet ist, Werkstoffe auf ferromagnetische Verunreinigungen zu untersuchen. Eichung der Apparatur, Messungen der Permeabilität an Messing mit bekannten Eisengehalten, Einfluß der Probenform und Arbeiten anderer Verfasser werden besprochen. **Hauk.**

**A. Taylor.** *The stereogoniometer.* J. sci. instr. **25**, 301—304, 1948, Nr. 9. Die vom Verf. vorgeschlagene optische Methode zur Aufnahme der Polfigur grobkörniger Legierungen hat gegenüber den Röntgenmethoden der Texturbestimmung den Vorteil des geringen Zeitaufwandes, da dazu eine sonst ungeschulte Hilfskraft nur wenige Minuten benötigt. Das Versuchsmaterial, hier Si-Fe-Transformatorbleche, wird geschmiegelt, geätzt und in der Vorrichtung von einer Lampe über Kondensor und halbdurchlässiges Prisma beleuchtet. Jene Kristallite, deren Normale mit der Richtung des einfallenden Lichtbündels übereinstimmen, scheinen an einem Schirm auf. Die Probe kann in horizontaler und vertikaler Ebene gedreht werden. Ein Gelenkmechanismus überträgt die Orientierung der Kristalle auf eine stereographische Projektion, worin die Zahl der in der betreffenden Stellung reflektierenden Körner eingetragen wird. Die Methode wird an einem Beispiel eingehend erläutert. **Hauk.**

**R. L. Varwig, V. E. Sherrer, G. Carmichael and A. Linz.** *A photomultiplier trigger for flash photography.* Phys. Rev. (2) **76**, 201, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Zur photographischen Aufnahme des Bruchvorganges in einer Stahlplatte wird die sorgfältig geschwärzte Platte mit einem schmalen spaltförmigen Lichtstreifen beleuchtet. Beginnt der Bruchvorgang, so wird durch das von den Bruchflächen gestreute Licht über eine Lichtverstärkerzelle ein Blitzlicht ausgelöst. **Lange.**

**John S. Stanton.** *Study of transient stresses in photoelastic media.* Phys. Rev. (2) **76**, 174, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pasadena, Naval Ordn. Test Stat.) [S. 355.] **Wallbaum.**

**H. Kaiser.** *Die systematischen Fehler bei der photographisch-photometrischen Auswertung von Spektralaufnahmen.* Spectrochim. Acta **3**, 278—296, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) [S. 412.]

**H. Kaiser.** *Der Einfluß des Untergrunds auf die Gestalt spektrochemischer Eichkurven.* Spectrochim. Acta **3**, 297—319, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) [S. 412.] **Rollwagen.**

**Emil Kaczor and Katherine Chamberlain.** *An air interrupter for use with an A. R. L. spark source.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 637—638, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wayne Univ.) Zum Funkenerzeuger der A.R.L. steht jetzt ein Zusatzgerät zur Verfügung, um an Stelle des rotierenden Unterbrechers mit einem Luftstrom-Unterbrecher arbeiten zu können. Außerdem werden Vorrichtungen beschrieben, um Oszillogramme von Einzelfunken zu photographieren. Rollwagen.

**E. W. Palmer, J. P. Irwin and C. C. Fogg.** *A laboratory-cast pin sample for the spectrographic analysis of copper-base alloys.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 637, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amer. Brass Co.) Da bei Kupferlegierungen die Genauigkeit der Analyse sehr von der Elektrodenform abhängt, empfehlen die Verf. die verschieden gestalteten Proben in einem kleinen Spezialofen (Ar-Atmosphäre) auf gleiche Form umzuschmelzen. Rollwagen.

**M. F. Hasler and C. E. Harvey.** *Some new techniques in the spectrochemical analysis of nonmetallic samples.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 638, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Appl. Res. Lab.) Nichtmetallische Proben werden heute nach drei Methoden analysiert. 1. Die Proben werden durch Verdampfen umgewandelt. 2. Die Proben werden, mit einem geeigneten Binder vermengt, zu einer Scheibe verpreßt; es wird der Rand der rotierenden Scheibe abgefunkt. 3. Es wird eine Kombination der beiden Methoden benützt. (Analyse von Glimmer.) Rollwagen.

**Maurice Milbourn.** *Factors affecting accuracy in spectrographic analysis.* Spectrochim. Acta 3, 267—277, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) (Witton, Birmingham, Imp. Chem. Ind. Ltd., Metals Div., Res. Dep.) Es wird eine im wesentlichen phänomenologische Zusammenstellung von Parametern besprochen, die auf die Genauigkeit einer spektrographischen Analyse von Einfluß sind. Der Verf. versucht die Auswahl so zu treffen, daß vor allem schwer erfassbare und zu wenig beachtete Einflüsse berücksichtigt werden. Rollwagen.

**Maurice Milbourn and H. E. R. Hartley.** *Quantitative spectrographic analysis by spark excitation of metallic oxides.* Spectrochim. Acta 3, 320—326, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) (Witton, Birmingham, Imp. Chem. Ind. Ltd., Metals Div., Res. Dep.) Sehr fein gepulverte Metalloxyde werden in ein Loch der unteren Kohlelektrode lose eingefüllt. Bei 9 mm Elektrodendurchmesser verwendet man Bohrungen von 0,6 mm Tiefe mit 0,45 mm  $\varnothing$  für leicht herausprühende Oxyde (z. B. Al) und mit 0,6 mm  $\varnothing$  für schwere Oxyde (z. B. Cu). Die obere Kohlelektrode mit 9 mm  $\varnothing$  hat eine scharfe Spitze (80°) genau über der Bohrung. Man bekommt mit einem Funken von 10000 V, 0,005  $\mu$ F und 0,075 mH eine bogenähnliche Entladung sehr großer Empfindlichkeit bei guter Reproduzierbarkeit. Rollwagen.

**D. M. Smith and G. M. Wiggins.** *Some improvements in the technique of spectrographic analysis of high purity materials.* Spectrochim. Acta 3, 327—340, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) (Wembley, London, Engl., Johnson, Matthey & Co.) Es werden eine große Zahl von Beobachtungen mitgeteilt, die für eine saubere Spuren-Analyse sehr reiner Substanzen beachtet werden müssen. Alle Untersuchungen sind im Gleichstrombogen mit Stromstabilisierung oder im fremdgezündeten Abreißbogen mit Kohleträgerlektroden gemacht. Die für den Analytiker wertvolle Zusammenstellung bringt für die Systematik der Spektrochemie keine neuen Gesichtspunkte. Rollwagen.

**J. Orsag.** *Une méthode d'analyse spectrale applicable à de faibles traces d'impuretés dans les métaux.* Spectrochim. Acta 3, 341—345, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) (Chambéry, Froges et Camargue, Serv. Rech. Alais.) Hat man sehr geringe Mengen



Na in Al zu bestimmen, so stellt man sich drei Standardlegierungen mit Gehalten von 0,06, 0,02 und 0,01% Na her, für die der Na-Gehalt noch genügend genau chemisch geprüft werden kann. Um weitere Eichpunkte zu gewinnen, läßt man den Funken jeweils gegen eine Na-freie Gegenelektrode übergehen; dies entspricht Na-Konzentrationen von 0,03, 0,01 und 0,005%. Die Eichkurve im Bereich 0,06 (gleichartige Elektroden) bis 0,005% Na geht in ihrer Verlängerung durch den Nullpunkt; damit ist die Richtigkeit dieser Methode bewiesen. Auf diese Weise können noch Na-Gehalte von 0,0005% quantitativ bestimmt werden. Rollwagen.

G. Sempels. *Contribution à l'analyse des traces dans les métaux non ferreux. Applications de la méthode spectrographique après concentration chimique.* Spectrochim. Acta 3, 346—353, 1948, Nr. 3/4. (1. Sept.) (Balen-Usines, Lab. Usines de la Vieille-Montagne.) Bi und Tl in Mineralien und metallurgischen Rückständen können in der Reduktionsschmelze durch eine Bleiperle ausgezogen und dann nach den üblichen spektrochemischen Methoden analysiert werden. Hat man Ni und Co in Zn zu bestimmen, so führt man diese Metalle in chloroformlösliche Komplexe über und untersucht den Destillationsrückstand. Die chemischen Arbeitsgänge beider Verfahren werden genau angegeben. Rollwagen.

R. Breckpot et Mlle K. Marzee. *Dosage spectrométrique instantané du phosphore dans l'acier.* Bull. Soc. Chim. Belges 58, 280—281, 1949, Nr. 4/6. (11. Juli.) (Louvain, Univ., Lab. Centre nat., Rech. métallurg.) Es wird gezeigt, daß mit Sekundärelektronenvervielfachern 0,02—0,25% Phosphor im Stahl mit einer Genauigkeit von 10% bestimmt werden kann. Von der Phosphorlinie 2136,19 bekommt man bei einem Sekundärelektronenvervielfacher der Type IP 28 in einem Gleichstrombogen mit 3 Amp Brennstrom Ströme von der Größenordnung  $10^{-7}$  Amp. Rollwagen.

J. L. Howarth. *An X-ray glancing angle and back-reflexion camera.* J. sci. instr. 25, 231—234, 1948, Nr. 7. [S. 382.]

R. L. Woolley. *A simple high-temperature X-ray camera furnace.* J. sci. instr. 25, 321, 1948, Nr. 9. (Cambridge, Cavendish Lab.) [S. 382.]

A. N. Lanham and D. P. Riley. *A stand for X-ray diffraction cameras.* J. sci. instr. 25, 323, 1948, Nr. 9. (Cambridge, Dep. Min. Petrol.) [S. 382.]

E. G. Steward. *High angle X-ray diffraction at elevated temperatures.* J. sci. instr. 25, 331—332, 1948, Nr. 9. [S. 383.]

V. Vanel. *A simple device for calculating X-ray structure factors.* J. sci. instr. 25, 352, 1948, Nr. 10. [S. 383.]

A. Unmack and A. T. Jensen. *Two or four windows on X-ray tubes for crystallographic purposes.* J. sci. instr. 25, 399, 1948, Nr. 11. [S. 383.] Hauk.

Suzanne van Dijke Beatty. *Table of interplanar spacings for different target materials for the back reflection region.* J. appl. Phys. 20, 415, 1949, Nr. 4. (Apr.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) [S. 383.] Dahme.

H. J. Tapsell, H. V. Pollard and W. A. Wood. *A combined creep machine and X-ray spectrometer.* J. sci. instr. 25, 198—199, 1948, Nr. 6. (Teddington, Middles, Nat. Phys. Lab.) An Hand eines Photos und einer Zeichnung wird eine Apparatur zum Studium der Veränderungen des Röntgenbildes beim Kriechen von Metallen beschrieben. Die RÖNTGEN- und auch die mechanischen Dehnungsmessungen können zu beliebigen Zeiten während des Kriechvorganges unter konstanter Spannung auch bei erhöhten Temperaturen vorgenommen werden. Zur Erlangung gut ausmeßbarer Interferenzlinien kann die Probe um ihre Achse, die Filmkassette in ihrer Ebene jeweils um  $\pm 5^\circ$  geschwenkt werden. Eichmessungen der Lastaufgabe ergaben 1% Genauigkeit bis zur vollen Last von  $\frac{1}{2}$  Tonne. Hauk.

**A. Schack.** *Der Einfluß des Legierungsgehaltes warmfester und hitzebeständiger Stähle auf den Wärmedurchgang in Kessel- und Überhitzerrohren.* Konstruktion 1, 211 bis 212, 1949, Nr. 7. (Düsseldorf.) Schön.

**G. P. Chatterjee and S. S. Sidhu.** *An X-ray diffraction study of the gold-beryllium alloy system.* Phys. Rev. (2) 76, 175, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) [S. 340.]

**Karl Erik Almin.** *The crystal structure of CdSb and ZnSb.* Acta Chem. Scand. 2, 400—407, 1948, Nr. 5/6. (Stockholm, Univ., Inst. Inorg. Phys. Chem.) [S. 386.] Wallbaum.

**J. E. Thomas jr., W. M. Shakespeare jr., B. Cohen, R. B. Patten and V. P. Henri.** *Ceramic materials for synchrotron vacuum tubes.* Phys. Rev. (2) 76, 162—163, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) [S. 349.] Sittkus.

**Thomas F. Protzman.** *Transition temperatures of methyl methacrylate polymers at ultrasonic frequencies.* Phys. Rev. (2) 75, 1627, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) [S. 431.] Meyer-Eppler.

**Helmut Koch, Alfred Löhr und Klaus Stoeckhert.** *Untersuchungen der Kerbwirkung an weichen Kunststoff-Folien.* Kunststoffe 39, 9—16, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Hannover, T. H., Inst. Werkstoffkde.) Die Arbeit befaßt sich mit der seither wenig untersuchten Kerbwirkung an weichen Kunststoff-Folien. Vorversuche an ungekerbten Proben mit der SCHOPPER-Zerreißmaschine zeigten, daß die Belastungsgeschwindigkeit eine wichtige Rolle spielt. Ferner erkennt man, daß die Gesetze der Proportionalität von Spannung und Dehnung nicht mehr gelten. Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, wurde eine Versuchsdauer von drei Minuten festgelegt. Für gekerbte Proben wird eine Kerbwirkungszahl als Vergleichswert definiert. Bei Proben mit seitlichen schnittartigen Kerben öffnen sich diese mit steigender Belastung schnabelartig, reißen ein und bewirken bei weiterer Belastungssteigerung die Durchtrennung der Probe. Die Dehnung und Festigkeit ist bei ungekerbten Proben am größten. Sie fallen durch kleine Kerben (Schnitttiefe bis 20 % der Probenbreite) stark ab. Im Bereich von 20 bis 60 % ist die Abnahme geringer. Sie steigt oberhalb 60 % der Schnitttiefe wieder an. Eine Vergrößerung der Gesamtbreite der Probe bewirkt einen Festigkeitsabfall und eine Dehnungszunahme. Für die Gestaltung von Fertigteilen ist der Einfluß von Rundkerben von Bedeutung. Variation des Kerbradius zwischen 0,5 und 20 mm und der Kerbtiefe zwischen 2,5 und 20 mm lieferte für alle Kerbtiefen beim kleinsten Kerbradius die geringste Festigkeit und Dehnung. Von geringen Kerbtiefen bis zu 10 mm fällt die Festigkeit und steigt bei noch tieferen Kerben wieder an, während die Dehnung einsinnig abnimmt. Das Maximum der Festigkeitsminderung liegt etwa bei 40 % der Gesamteinkerbung. Gast.

**Wilhelm Heuse.** *Kalorimetrische Prüfung von Kunststoffen.* Kunststoffe 39, 41—43, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Berlin.) Verf. gibt zunächst eine Übersicht über die untersuchten Kunststoffe. Die vorgewärmten, zylindrischen Proben von 15 mm  $\varnothing$  und 55 mm Länge, die von einer verlöteten dünnen Kupferhülle umgeben sind, werden durch Betätigen einer Fallauslösevorrichtung in das Kalorimeter gebracht. Dieses ist mit Wasser gefüllt und in zwei Hälften geteilt, wovon die eine zur Aufnahme des Propellerrührers und des Heizkörpers dient, während sich in der anderen ein Thermometer, sowie die käfigartige Auffangvorrichtung für den Versuchskörper befinden. An Hand eines Beispiels wird das Meßverfahren erläutert. Der Vorversuch beginnt, wenn die Kalorimetertemperatur sich ausgeglichen hat. Die Temperaturen werden 6mal im Abstand von einer Minute gemessen. Bei dem Hauptversuch wird der Versuchskörper in das Kalorimeter geworfen und die

Temperaturablesung fortgesetzt, bis die zeitliche Temperaturänderung wieder konstant ist. Während des Nachversuchs werden die Temperaturen noch 10mal abgelesen. Den Messungen entnimmt man, daß die spezifische Wärme zur Erkennung einzelner Kunststoffe herangezogen werden kann, ebenso zur Unterscheidung verschiedener Zelluloseabkömmlinge. Die Werte der spezifischen Wärme stimmen mit früher ermittelten überein, besitzen aber höhere Genauigkeit.

Gast.

**W. Krassowsky.** *Englische Vorschläge zur Messung der Durchschlagsfestigkeit von Fertigteilen aus Kunststoffen.* Kunststoffe 39, 119—120, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Berlin.) Zur Ermittlung der Durchschlagsfestigkeit gibt es in England zwei genormte Prüfmethode, die je nach den dielektrischen Eigenschaften des Körpers angewandt werden können. Es wird versucht, ein neues Verfahren zur Prüfung von kleinen Ausschnitten aus Fertigteilen zu entwickeln. Die günstigsten Prüfkörperformen sind Scheiben von 8 mm  $\varnothing$  und 1 mm Dicke. Als Elektroden werden Platte und Kugel gewählt und zwischen sie Spannungen von 1—14 kV angelegt. Es wird die sogenannte Ein-Minuten-Durchschlagsspannung ermittelt. Zur Verhinderung von Überschlügen dient ein Hartgummischirm, der auf der Oberseite mit isolierendem Kitt (Durofix) befestigt ist. Die Dicke des Prüfkörpers muß so weit herabgesetzt werden, bis Durchschläge auftreten. Durch das Dünnschleifen entsteht bei inhomogenen Stoffen leicht ein falsches Bild. Es ist nicht anzunehmen, daß dieses Prüfverfahren sich einbürgern wird. Auch weichen die an verschiedenen Kunststoffen gemessenen Ein-Minuten-Durchschlagsspannungen von den nach den Normverfahren ermittelten Werten ab.

Gast.

**Hans Krause.** *Beitrag über die Maßtreue von Kunststoff-Folien.* Kunststoffe 39, 133—134, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Berlin-Charlottenburg.) Der Verf. berichtet von Untersuchungen über Kunststoff-Folien als maßgetreue Zeichnungsträger. Die Proben waren nach ihren zeichnungstechnischen Eigenschaften ausgewählt. Mit ihnen wurden Feuchtprüfungen, Wärmeprüfungen und Wärmewechselprüfungen durchgeführt. Sämtliche Proben zeigen bei Feucht- und Wärmeprüfung eine gute Maßtreue. Die Längenänderungen betragen kaum 0,2% (Zeichenpapier 1%). Praktisch unverändert ist Polystyrol. Bei der Erwärmung auf 50° haben Folien mit geringem Weichmachergehalt (Astralon) und einer Mindestdicke von 0,15 mm eine positive Längenänderung. Weichere und feuchtigkeitsempfindlichere Proben von einer Dicke von 0,04 bis 0,10 mm wie z. B. Ozalid-Folie A reagieren hauptsächlich auf den Feuchtigkeitseitzug und haben negative Längenänderungen. Bei der Wärmewechselprüfung ist die Schrumpfung geringer als bei der Wärmeprüfung. Die Längenänderung hatte nach neuntägiger Lagerung noch nicht ihren Endwert erreicht. Die Kunststoff-Folien werden besonders zur Herstellung maßgetreuer Zeichnungen und in der Kartographie verwendet.

Gast.

**Walter Bucksch.** *Toleranzen für die Herstellung von Preßformen.* Kunststoffe 39, 135—136, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Berlin.) Im Normblatt DIN 7710 sind die zulässigen Toleranzen für Preßstoffteile festgelegt. Zunächst wird über die unterschiedliche Auffassung von Preßwerken und Werkzeugherstellern bei der Anwendung dieser Toleranzen berichtet. Im weiteren wird die Frage Schwindmaßzeichnung oder Formendetail-Zeichnung aufgeworfen. Für die Detailzeichnung ist die Angabe der Schwindmaße notwendig, die oft schwierig zu berechnen sind. Die Gesamt-toleranzwerte teilen sich auf in 30% für Werkzeugherstellung, 30% für Werkzeugverschleiß und 40% für Schwankungen in der Fertigung. Diese Zahlen stellen Richtwerte dar. So ist z. B. bei thermoplastischen Stoffen der Verschleiß sehr viel kleiner als 30%, während er bei härtbaren Kunststoffen höher liegt. Weiter wird ausgeführt, daß die Übersetzung der Tabellenwerte von 7710 Tafel 2 und 3 mit



30% ihres Wertes für Preßkonturen nicht möglich ist. Es kommen nämlich einseitige Verlagerungen der Toleranzen vor, auf die in der Werkzeugkonstruktion Rücksicht genommen werden muß. Dies ist bei Tafel 1 nicht der Fall. Gast.

**G. Schulz und K. Mehnert.** *Kältefestigkeit von Kunststoffen.* *Kunststoffe* 39, 157—159, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Frankfurt/M.-Höchst, Farbwerke, Anwendungstechn. Abt.) In dem einleitenden Überblick wird die Problematik der Kältefestigkeitsbestimmung aufgezeigt. Es wird vorgeschlagen, die Kältefestigkeit von Kunststoff-Filmen und -Folien durch deren Kältebruchtemperatur zu beurteilen. Durch die Kältebruchtemperatur, die definiert wird, läßt sich das Verhalten von Kunststoffen im Versprödungsgebiet sehr genau festlegen, wenn eindeutige Prüfverfahren benutzt werden. Ein Prüfverfahren zur eindeutigen Bestimmung der Kältebruchtemperatur wird beschrieben und die hierzu nötige Apparatur und die genauen Prüfbedingungen in allen Einzelheiten erläutert. Schließlich werden noch Kältebruchtemperaturen von weichgemachten Kunststoff-Filmen, die nach dem beschriebenen Verfahren bestimmt wurden, mitgeteilt. (Zusammenf. d. Verf.) Gast.

**Thomas G. Fox Jr., Paul J. Flory and Robert E. Marshall.** *Thermodynamics of crystallization in high polymers. VI. Incipient crystallization in stretched vulcanized rubber.* *J. Chem. Phys.* 17, 704—706, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Akron, O., Goodyear Tire & Rubber Co., Res. Lab.) [S. 381.] O. Fuchs.

**R. S. Witte, B. A. Mrowca and E. Guth.** *Velocity and attenuation of sound in butyl and Gr-S rubbers.* *Phys. Rev.* (2) 75, 1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) [S. 430.]

**D. G. Ivey, B. A. Mrowca and E. Guth.** *Velocity and attenuation of supersonic waves in natural and synthetic rubbers.* *Phys. Rev.* (2) 75, 1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) [S. 430.]

**H. S. Sack and R. W. Aldrich.** *Elastic losses of elastomers at ultrasonic frequencies.* *Phys. Rev.* (2) 75, 1285, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) [S. 431.] Meyer-Eppler.

**R. Gabler.** *Zur kristallinen Struktur der Polyamide.* *Naturwiss.* 35, 284—285, 1948, Nr. 9. (Febr. 1949.) (Schwarza/S., Thür. Zellw., Perlon-Forschungslab.) [S. 381.] Kast.

**Nils Hellström.** *On identification and determination of polycyclic hydrocarbons by ultraviolet absorption and chromatographic adsorption.* *Acta Chem. Scand.* 2, 319 bis 332, 1948, Nr. 4. (Stockholm, Statens Provvningsanst.) [S. 412.] Kortüm-Seller.

**Robert D. Vold and Marjorie J. Vold.** *Properties of systems of calcium stearate and cetane as deduced from X-ray diffraction patterns.* *J. phys. and coll. Chem.* 52, 1424—1444, 1948, Nr. 9. (Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ. Southern California, Dep. Chem.) [S. 389.] Dahme.

**Robert Schnurmann.** *Thermoelectric experiments with extreme-pressure lubricants.* *J. appl. Phys.* 20, 376—383, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Manchester, Engl., Manchester Oil Refinery, Phys. Dep.) [S. 336.] K. Weiß.

**A. Pignot.** *Nouvelles remarques sur la corrosion des bouteilles à gaz.* *Chaleur et Ind.* 30, 249—254, 1949, Nr. 291. (Okt.)

**Rolf Haarmann.** *Der heutige Stand des Beizens und des Feuerverzinkens.* *Stahl u. Eisen* 69, 734—739, 1949, Nr. 21. (13. Okt.) (Mülheim/Ruhr.)

**K. Georg.** *Ein neues Präzisionsbohrwerk zur Herstellung genauer Bohrungen.* *Werkstatt u. Betrieb* 82, 335, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Wetzlar.) Schön.

**W. Hummiltzsch und A. Schmidt.** *Das selbsttätige Schweißen von rost- und säurebeständigen Blechen.* Werkstatt u. Betrieb 82, 318—320, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Kapfenberg.) Schön.

**F. Brallstorf und K. F. Shrubbs.** *High-speed photography of welding arcs.* J. sci. instr. 25, 211—213, 1948, Nr. 6. (Manchester, Metrop Vickers Electr. Co., Res. Dep.) Zum Studium der Vorgänge beim Schweißen, im besonderen des Metallflusses im Schweißlichtbogen, wurde eine Kamera entworfen, mit der Aufnahmen mit einer Geschwindigkeit von 2500 Bildern pro Sek. gemacht werden können. Eine eingehende Beschreibung an Hand zweier Zeichnungen und eines Gesamtbildes wird gegeben, sowie die Wirkungsweise behandelt. Zwischen Optik und dem als ein endloses Band ausgebildeten Film, welcher mit gleichmäßiger Geschwindigkeit läuft, ist ein rotierendes Glasprisma dazwischen geschaltet. Zwei Bildserien, exponiert mit 1500 bzw. 2500 Bildern pro Sek., illustrieren die Methode. Hauk.

## 9. Biophysik

**Herbert Kahler and M. W. Woods.** *Electron microscopic and electrophoretic study of two strains of tobacco mosaic virus.* Arch. Biochem. 22, 393—401, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Bethesda, Maryland, Nat. Inst. Health, Nat. Cancer Inst.) Zwei Stämme von Tabakmosaikvirus, 2 A und 1 C, wurden im Elektronenmikroskop untersucht und von ähnlicher Länge wie der normale ( $15 \times 280 \text{ m}\mu$ ) gefunden. Die Häufigkeitsverteilung der Längen unterschied sich bei chemisch aufbereitetem Material nicht wahrnehmbar von früher veröffentlichten Verteilungen, die an Viren nach Zentrifugenreinigung erhalten wurden. Beide Stämme zeigten Längsanlagerung nach zweistündiger Behandlung mit 5%  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  bei Zimmertemperatur und nachfolgender Dialyse mit destilliertem Wasser. Ähnliche Resultate wurden bei Gebrauch von Phosphat  $\text{pH}$  6,8 mit 4% KCl gefunden. Bei Virus 2 A fand die Anlagerung bei  $26^\circ \text{C}$  schneller statt als bei  $4^\circ \text{C}$ . Es ergab sich so keine auffallende Differenz in Größe oder Gestalt unter verschiedenen Bedingungen. Jedoch wurde bei Elektrophorese 2 A von höherer Beweglichkeit als 1 C gefunden. Eine gemischte Probe wurde durch Elektrophorese getrennt, und beide Komponenten ergaben bei Pflanzenversuchen ihre charakteristischen Schädigungen. Die Ähnlichkeit in Größe und Anlagerungsgeschwindigkeit zwischen beiden Stämmen legt ähnliche Strukturierung der Partikelenden nahe, andererseits zeigen die Unterschiede in der elektrophoretischen Beweglichkeit einen Strukturunterschied, der die Gesamtoberflächenladung beeinflusst. (Zusammenfassg. d. Verff.) Kinder.

**Hansjochem Autrum.** *Über Energie- und Zeitgrenzen der Sinnesempfindungen.* Naturwiss. 35, 361—369, 1948, Nr. 12. (April 1949.) (Göttingen, Univ., Zoolog. Inst.) Ein klarer und sehr inhaltreicher Bericht, aus dem ich hier nur wenige Angaben bringen kann. — Kleinste Reizleistungen: Ohr des Menschen  $8 \cdot 10^{-18}$ — $4 \cdot 10^{-17} \text{ W}$ , Auge des Menschen  $6 \cdot 10^{-17} \text{ W}$ . Die kleinste Reizenergie berechnet sich daraus unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die notwendige Einwirkungs-dauer 0,5 sec beträgt. Wahrscheinlich ist ein einzelnes Stäbchen durch ein einziges Lichtquant erregbar, das nervöse Organ spricht aber erst auf 10—40 Quanten an. Die Schwelle der empfindlichsten Sinne liegt knapp über dem Störspiegel, der auf die statistischen Schwankungen zurückgeht. Die Trägheit kann auf Kosten der Empfindlichkeit herabgesetzt werden. Die kleinsten Zeiten, die noch richtig beurteilt werden, sind erstaunlich lang: Zeiten  $< 0,05 \text{ sec}$  kann der Mensch im allgemeinen nicht mehr voneinander unterscheiden. Für verschieden starke Reize von verschiedener Dauer gilt das Reizsummengesetz von BUNSEN und ROSCOE. Bei fliegenden Insekten liegt die Zeitgrenze tiefer als beim Menschen, nach-

gewiesen durch Messung der Aktionspotentiale und der Verschmelzungsfrequenzen für die Augen von Fliegen. Das zeitliche Auflösungsvermögen ist für das Formensehen wichtig, das bei den Insekten an Eigenbewegungen gebunden ist. Je konturenreicher eine Figur ist, einen um so höheren Reizwert hat sie. Die kürzeste Zeitdauer, die für noch wahrnehmbare Reize notwendig ist, liegt sehr tief: beim Menschen wird für das Richtungshören eine Zeitdifferenz von  $3 \cdot 10^{-5}$  sec wirksam, bei der Katze sogar  $3 \cdot 10^{-6}$  sec.

Bandow.

**Reinhard W. Kaplan.** *Auslösung von Mutationen durch sichtbares Licht im vitalgefärbten Bacterium prodigiosum.* Naturwiss. 35, 127, 1948, Nr. 4. (Nov.) (Voldaggen, Erwin-Baur-Inst.) Nachdem sich gezeigt hat, daß sich am Bacterium prodigiosum wohl auch genähnliche Einheiten befinden, ging Verf. in Erweiterung der Versuche von DÖRING bei Neurospora daran, sich der zu erwartenden infraroten Grenze der Mutationsauslösung durch Strahlung zu nähern. Die Vitalfärbung geschah in wässriger Erythrosinlösung. Aus einer beigegebenen Tabelle ist zu ersehen, daß durch die Lichteinwirkung die Mutationsrate bei Erythrosin-anwesenheit stark ansteigt, ohne Farbstoff dagegen nicht. Die Abhängigkeit der Mutationsrate von der Dosis steigt stärker an als eine Eintrefferkurve. Dieser Befund wird diskutiert. Durch die Belichtung wird auch die absolute Mutantenzahl auf Kosten der normalen Zellen vermehrt. Ferner zeigt sich ein starker Einfluß der Temperatur, während der Anfärbzeit und vielleicht auch der Konzentration der Farblösung.

R. Jaeger.

**H. Bleek, W. Paul, H. J. Schmermund und G. Schubert.** *Über die Wirkung von Röntgenstrahlen und schnellen Elektronen auf Mitosevorgänge in Wurzelspitzenzellen von Hordeum.* Naturwiss. 36, 28—29, 1949, Nr. 1. (Apr.) (Göttingen, Univ. Frauenkl. Strahlenbiolog. Abt. u. Univ., II. Phys. Inst.) Als Strahlungen dienten die Röntgenstrahlung einer DOGLAS-Röhre bei 180 kV und 0,5 mm Al-Filterung sowie eine 4 MeV-Elektronenschleuder der SRW. Je 100 Gerstenkörner pro Versuch erhielten 500—2000 r bei 250 r/min. Die Anzahl der beobachteten Fragmente und Brückenbildungen in den Anaphase- und Telophasezellen wächst bei Vergrößerung der Dosis, aber in beiden Fällen scheinen Röntgenstrahlen je Dosis-einheit wirksamer zu sein als schnelle Elektronen. In der relativ geringen Wirkung kleiner Dosen von schnellen Elektronen scheint ein wesentlicher Unterschied im Verhalten der beiden Strahlungen bei der Auslösung von Chromosomenbrüchen zu liegen. Der jeweilige strahlenbiologische Effekt ist sicherlich durch mehr als einen Treffer bedingt.

R. Jaeger.

**Norbert Schümmelfeder.** *Die Fluorochromierung tierischer Zellen mit Acridinorange.* Naturwiss. 35, 346, 1948, Nr. 11. (März 1949.) (Münster/Westf., Univ., Patholog. Inst.) Bei allen untersuchten Zellen tritt mit dem Absterben eine erhöhte Speicherung von Acridinorange auf, so daß auch für tierische und menschliche Zellen der Nachweis des Zelltodes mit dem von STRUGGER an Pflanzenzellen gefundenen Effekt grundsätzlich möglich ist. Die Konzentrationsänderung des Farbstoffs im Cytoplasma liegt aber nicht immer in dem für die Beobachtung eines Farbumschlags von Grün zu Rot günstigen Bereich. Der von KREBS gefundene nachträgliche Umschlag in umgekehrter Richtung, bedingt durch sekundäre Änderungen, wird nur im stark alkalischen Bereich beobachtet.

Bandow.

**Norbert Schümmelfeder.** *Über Beziehungen zwischen Stoffwechselaktivität und Acridinorange-speicherung von Zellen.* Naturwiss. 36, 58, 1949, Nr. 2. (Mai.) (Münster/Westf., Univ., Patholog. Inst.) Der unterschiedlichen Speicherfähigkeit der Zellen für Acridinorange entspricht eine verschiedene Funktion der Strukturflächen, an welchen die Glykolyse abläuft. Versuche mit Heptylalkohol, mit Äthylurethan und mit verschiedenen gepufferten Lösungen. Der Anteil der echten Adsorption und der Elektroadsorption wechselt mit der Zellart.

Bandow.



**John R. Loofbrouwer, Bernard S. Gould and Irwin W. Sizer.** *Studies on the ultra-violet absorption spectra of collagen.* Arch. Biochem. 22, 406—411, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol.) Da aromatische Aminosäuren wie Phenylalanin, Tyrosin und Tryptophan charakteristische Lichtabsorption im Gebiet von 200—290  $m\mu$  besitzen, lassen sie sich als Verunreinigungen von reinem Collagen leicht spektrophotometrisch nachweisen. Das Absorptionsspektrum von Collagen aus Rattenschwänzen, Ichthyocol oder gereinigten Ochsensehnen weist, wie dasjenige von gereinigter Gelatine oberhalb von 240  $m\mu$  fast keine Absorption auf. Die Darstellung von hochgereinigtem Collagen aus Ochsensehnen durch Waschen mit Phosphat, Behandeln mit Trypsin, Lösen in Essigsäure und Fällern mit Phosphat ist beschrieben. Unlösliches Eiweiß kann photometrisch untersucht werden, indem seine Suspension zu einem dünnen Film verdampft wird. Die Spektren sind mit einem HILGER-Quarzspektrographen bzw. mit einem BECKMAN-Spektrophotometer aufgenommen. Kortüm-Seiler.

**Christian de Duve.** *A spectrophotometric method for the simultaneous determination of myoglobin and hemoglobin in extracts of human muscle.* Acta Chem. Scand. 2, 264—289, 1948, Nr. 3. (Stockholm, Med. Nobel Inst., Biochem. Dep.) Die photometrische Bestimmung von menschlichem Hämoglobin und Myoglobin nebeneinander ist dadurch möglich, daß die CO-Verbindung der beiden verschiedene Spektren besitzen. Durch Messungen bei zwei verschiedenen Wellenlängen (BECKMAN-Spektrophotometer) läßt sich der Anteil sowohl von Hämoglobin wie von Myoglobin berechnen. Wichtig ist eine wiederholte genaue Nacheichung der Wellenlängenskala des Apparates. Die Spektren der beiden reinen Stoffe, sowie des daraus hergestellten Pyridinhämochromogens sind angegeben. Das CO-Myoglobin ist leichter oxydabel als das CO-Hämoglobin; bei raschem Arbeiten lassen sich jedoch reproduzierbare Werte erreichen. Ein Einfluß des  $p_H$  ist zwischen 6,5 und 8 nicht festzustellen ( $m/15$   $Na_2HPO_4$ -Puffer). Stärker saure Lösungen sind zu vermeiden. Das BEERSche Gesetz ist bis zu Konzentrationen von  $lg/Liter$  gültig. Eine Extraktionsmethode zur Gewinnung von klaren Extrakten aus menschlichem Muskelgewebe ist beschrieben. An Hand von Reihenmessungen an solchen Extrakten wird gezeigt, daß die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse nicht so gut ist, wie theoretisch zu erwarten wäre. Dies liegt offenbar an ungenügender Extraktion des Pigments. Als beste Extraktionsbedingung erweist sich Ausfrieren, Mahlen und dann Extrahieren mit schwach saurer Lösung. Eine Fehlergrenze von 10% für die Bestimmung von Myoglobin in Muskelgewebe wird angegeben.

Kortüm-Seiler.

**Margit Beznák.** *The light absorption of sheep hemoglobin and myoglobin compounds in the Soret region. A spectrophotometric method for the simultaneous determination of hemoglobin and myoglobin.* Acta Chem. Scand. 2, 333—342, 1948, Nr. 4. (Stockholm, Med. Nobel Inst., Biochem. Dep.) Die Absorptionsbande von Hämoglobin, seiner CO- und CN-Verbindungen und seiner Oxydations- und Reduktionsprodukte im SORET-Gebiet (400—450  $m\mu$ ) weist gegenüber der jeweils entsprechenden Bande des Myoglobins eine Verschiebung von 2—4  $m\mu$  nach kürzeren Wellen auf. Beim Oxyhämoglobin zeigt sich außerdem eine Erniedrigung der Bande um ca. 50%, die beim reduzierten Hämoglobin nicht vorhanden ist. In einem Gemisch von Hämoglobin und Myoglobin kann deshalb der relative Anteil der beiden aus dem Extinktionsverhältnis der oxydierten und der reduzierten Lösung berechnet werden. Als mögliche Fehlerquelle der Methode kommt ein geringer Gehalt an noch vorhandenem Methämoglobin in Betracht.

Kortüm-Seiler.

**Roger K. Bonnichsen.** *On the hematin and the bile pigments in catalase.* Acta Chem. Scand. 2, 561—573, 1948, Nr. 7. (Stockholm, Med. Nobelinst., Biokem. avdeln.) Über das Verhältnis von Gallenfarbstoffen zum Gesamthämatin in Blut- und Leberkatalasen waren bisher nur stark unterschiedliche Resultate bekannt gewor-

den. Es kann jetzt wahrscheinlich gemacht werden, daß in Leberkatalase in vivo kein Gallenfarbstoff vorhanden ist, daß er sich vielmehr erst bei der späteren Untersuchung entwickelt. Es werden Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Bau und katalytischer Wirksamkeit und chemischer Aktivität verschiedener Katalasen angestellt. Für diese Untersuchungen sind die Absorptionsspektren ein wertvolles Hilfsmittel, vor allem läßt sich aus der Absorptionsbande des CO-Hämochromogens bei 418  $m\mu$  oder des Pyridin-Hämochromogens bei 557  $m\mu$  der Hämatingehalt der Leberkatalasen berechnen. Die SORET-Banden (400—450  $m\mu$ ) verschiedener Katalasen und ihrer CN-Verbindungen sind abgebildet, ebenso ihre Hämochromogen- und CO-Hämochromogenspektren im Gebiet von 500—700  $m\mu$ . Kortüm-Seiler.

V. E. Cosslett. *Summarized proceedings of conference on electron microscopy, London, April 1948.* J. sci. instr. **25**, 328—331, 1948, Nr. 9. [S. 326.] Hauk.

Thomas Rosenberg. *On accumulation and active transport in biological systems. I. Thermodynamic considerations.* Acta Chem. Scand. **2**, 14—33, 1948, Nr. 1. (Kopenhagen, Univ., Fys.-Kem. Inst.) Unter „aktivem Transport“ versteht der Verf. den Übergang einer chemischen Substanz vom niederen zum höheren chemischen, bzw. falls es sich um geladene Partikel handelt, elektrochemischen Potential. Für diesen unfreiwilligen Vorgang bedarf es der Kopplung mit einem kompensierenden energieliefernden Prozeß. Der aktive Transport spielt in biologischen Systemen eine bedeutende Rolle und führt dort zu einer Anhäufung bestimmter Stoffe an bestimmten Stellen. Der Verf. behandelt das Problem auf thermodynamischer Grundlage, er wählt dazu verschiedene Modelle aus, die aus zwei Phasen und einem Verbindungsstück bestehen. Dabei nimmt er bezüglich Druck und Temperatur Gleichgewicht an und berücksichtigt nur die Differenzen der chemischen Potentiale der einzelnen Komponenten. Auch beschränkt er sich auf die Übergänge infinitesimaler Mengen der betreffenden Stoffe. Nach einem kurzen Überblick über Systeme im totalen Gleichgewicht, wo die chemischen Potentiale sämtlicher beteiligten Stoffe in beiden Phasen gleich sind, und über solche im partiellen Gleichgewicht, wo sich für mindestens zwei Komponenten die chemischen Potentiale in den beiden Phasen unterscheiden, geht der Verf. auf den Transport in stationären Systemen näher ein. Ist das Verbindungsstück, z. B. eine Membran, nur durchlässig für die Verbindung A-B, nicht aber für A allein, so wirkt B als Träger für den aktiven Transport von A. Dabei muß durch irreversible Vorgänge, z. B. Austausch mit der Umgebung oder chemische Reaktionen, die Potentialdifferenz für B zwischen den beiden Phasen erhalten bleiben. Die Kopplung zwischen irreversiblen und reversiblen Prozessen und die Faktoren, die die Energieausbeute bestimmen, bespricht der Verf. im einzelnen. Die Bedeutung des lipoiden Charakters der Zellmembranen und ihre damit zusammenhängenden Lösungseigenschaften, die Beziehung zwischen aktivem Transport und Metabolismus, sowie die Teilnahme der Enzyme am sogenannten spezifischen Transport, bei dem sich chemisch ähnliche Substanzen, wie  $\text{Na}^+$  und  $\text{K}^+$ , ganz verschieden verhalten, werden diskutiert. M. Wiedemann.

Johann Schwartzkopff. *Der Vibrationssinn der Vögel.* Naturwiss. **35**, 318—319, 1948, Nr. 10. (März 1949.) (Göttingen, Univ., Zoolog. Inst.) Zur quantitativen Untersuchung eignen sich Erschütterungen der Sitzstange, die an die Tauchspule eines permanent-dynamischen Lautsprechers gekittet wird. Schon bei sehr geringer Schwingungsweite werden schlafende Vögel geweckt. Die Mittelwertkurve für sechs Dompfaffen zeigt die tiefste Schwelle mit  $5 \cdot 10^{-6}$  cm bei 800 Hz. Die aus Impedanzmessungen erschlossene effektive Masse der Vögel beträgt nur wenige Proz. der Gesamtmasse, das Organ für diese Empfindungen sitzt also in den Beinen, vermutlich in dem aus zahlreichen HERBSTschen Tastkörperchen zusammengesetzten „Strang“. Bandow.

**Fritz Hartmann und Hans Theismann.** *Zur Wirkung von Ultraschall auf Serumproteine.* Naturwiss. 35, 346, 1948, Nr. 11. (März 1949.) (Göttingen, Med. Univ.-Kl.; Univ.-Hautkl.) 2 cm<sup>3</sup> Serum wurden in einem Metallzylinder, dessen Boden aus einer Cu-Be-Folie bestand, im Brennpunkt eines Hohlspiegels bestrahlt. 15 min, 30 W/cm<sup>2</sup>, 800 kHz, 20°; photoelektrisch ausgemessene fraktionierte Ausfällung mit Ammonsulfat. Die Globulinmoleküle — nicht die stabileren Albumine — werden, vielleicht durch Polymerisation, so verändert, daß sie bei der Fällung durch Neutralsalze gröber dispers ausfallen. Bandow.

**Edgar B. Darden and Otto Stuhlmann jr.** *A precision method for measuring bioelectric potentials.* Phys. Rev. (2) 76, 197, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Die Anordnung entsprach der Brückenanordnung von BURR u. a., nur die Trioden wurden durch den Typ 6 J 5 ersetzt. Zur Vermeidung von Kontaktpotentialen wurden Ag-AgCl-Elektroden in verdünntem KCl angewendet. Als Galvanometer diente das Modell von LEEDS und NORTHRUP mit der Empfindlichkeit von 0,057 mV/mm. (Vgl. BURR, LANE und NIMS, Yale J. of Biology 9, 65—76, 1936.) R. Jaeger.

**Otto Stuhlman jr. and Edgar B. Darden.** *Bio-electric transients accompanying the closing movements of the lobes of Venus-Fly-Trap.* Phys. Rev. (2) 76, 197, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Hypothese, daß der Verschlussmechanismus der Pflanze Venus-fly-trap durch die Ausbreitung einer äquipotentialen elektrischen Wellenfront mit einer Geschwindigkeit von etwa 3 cm/s ausgelöst wird, konnte bestätigt werden. Die Wellenfront erwies sich als negatives Potential von rd. 0,05 V für Sommerwuchs- und rd. 0,01 V für Winterwuchspflanzen. Der exakte Verlauf, Geschwindigkeit und Ursprung werden mit Hilfe von Röhren-Mikrovoltmeter und Oszilloskop studiert. R. Jaeger.

**B. Rajewsky und H. Schwan.** *Die Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit des Blutes bei ultrahohen Frequenzen.* Naturwiss. 35, 315—316, 1948, Nr. 10. (März 1949.) (Frankfurt a. M., Kaiser Wilhelm-Inst. Biophys.) Die Untersuchungen der Verf. sind von dem Leitgedanken getragen, daß sowohl die Eigenschaften der biologischen Körper als inhomogener Dielektrika als auch deren Dipolcharakter zur Deutung der beobachteten Dispersion herangezogen werden müssen. Nachdem zunächst festgestellt war, daß der inhomogene Mechanismus die Ursache der zwischen 10 und 1000 m beobachteten Dispersion ist, wurden von GSELL und den Verf. die Untersuchungen bis zu 36 cm ausgedehnt. Der gesamte Verlauf der Dispersionskurven von Blut nach der Theorie und den Messungen, wobei sich auch die Werte von OSSWALD einfügen, ist in einer Abbildung dargestellt. Der Verlauf wird von den Verf. diskutiert. In dem untersuchten Frequenzbereich ist die Veränderung der Leitfähigkeit bereits beginnender polarer Dispersion zuzuschreiben, die der Dielektrizitätskonstante beruht aber auf der inhomogenen Natur der Blutsuspension. Die elektrischen Werte zwischen den beiden Dispersionsgebieten werden näher betrachtet, wobei sich ergibt, daß die Dielektrizitätskonstante des Erythrocyteninnern geringer ist als die des Serums. Bezüglich des spez. Widerstands ergibt sich ähnliches, so daß der Schluß zu ziehen ist, daß das Stroma kleinere Dielektrizitätskonstante und kleinere Leitfähigkeit als das Serum hat. R. Jaeger.

**K. O. Klepenheuer, I. Brauer und C. Harte.** *Über die Wirkung von Meterwellen auf das Teilungswachstum der Pflanzen.* Naturwiss. 36, 27—28, 1949, Nr. 1. (Apr.) (Freiburg i. Br., Fraunhofer Inst. u. Univ., Botan. Inst., Forstbotan. Abt.) Im Hinblick auf den bekannten Zusammenhang zwischen dem Dickenwachstum von Bäumen und der Fleckentätigkeit der Sonne wurde an einem biologisch wohldefinierten Objekt, der Vicia Faba (Pferdebohne) der Einfluß von Meterwellen ( $\lambda = 1,50$  m) auf das Teilungswachstum untersucht. Es ergab sich noch bei Hochfrequenzfeldstärken unter  $10^{-6}$  Volt/cm — das entspricht einer Einstrahlung



von nur  $6 \cdot 10^{-14}$  gcal/(cm<sup>2</sup> sec) — eine merkliche Erhöhung der Teilungsrate. Feldstärken über  $10^{-3}$  Volt/cm führen zu einer Verminderung der Teilungsbereitschaft bzw. pathologischen Befunden. Die kleinsten, im künstlichen Strahlungsfeld noch wirksamen Feldstärken entsprechen den während großer solarer Eruptionen beobachteten natürlichen Werten. Kiepenheuer.

**K. S. Weaver.** *A provisional standard observer for low level photometry.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 278—291, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Der Übergang von der spektralen Empfindlichkeitskurve bei hoher Leuchtdichte (photopische Kurve) mit dem Empfindlichkeitsmaximum bei 555 m $\mu$  zu der Empfindlichkeitskurve bei äußerst niedrigen Leuchtdichten (scotopische Kurve) mit dem Empfindlichkeitsmaximum bei 510 m $\mu$  ist natürlich ein stetiger. Verf. gibt eine Tafel für das intermediäre Gebiet, reichend von — 0,25 bis — 5,0 für den log (foot-lambert). Die Methode der Interpolation, der natürlich ein gewisses Maß von Willkür anhaftet, wird auseinandergesetzt. Verf. befaßt sich weiter mit der Frage der Gültigkeit des Additivitätsgesetzes bei niedrigen Leuchtdichten. Daß in dem intermediären Gebiet das Additivitätsgesetz wegen der Verschiebung der Empfindlichkeitskurve generell nicht gelten kann, liegt auf der Hand. Verf. führt nun den Begriff des „restricted additivity law“ ein, d. h. des Additivitätsgesetzes unter der Bedingung, daß bei Messung der Komponenten und bei Messung der Summe der Komponenten die Versuchsbedingungen so gestaltet sind, daß die Feldleuchtdichte annähernd dieselbe ist. Einige Versuche — deren Zahl nach Ansicht des Referenten allerdings nicht ausreichend ist — zeigen, daß das „restricted“ Additivitätsgesetz mit einer Fehlergrenze von 10% angewendet werden kann. Weiter weist Verf. darauf hin, daß die I. C. I.-Kurve im Blau/Violetten revidiert werden muß, und fordert die Internationale Beleuchtungskommission auf, sich der Frage anzunehmen. Dziobek.

**Lorin A. Riggs, Richard N. Berry and Matthew Wayner.** *A comparison of electrical and psychophysical determination of the spectral sensitivity of the human eye.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 427—436, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Psychol. Lab.) Sehfunktionen wie Helladaptation, Dunkeladaptation, spektrale Hellempfindlichkeit etc. sind bisher lediglich mit Hilfe „psychophysischer“ Methoden untersucht worden. Einer der Verff. hat 1941 eine Methode entwickelt, mit Hilfe einer in einer Kontaktlinse eingebauten Elektrode, die in der Retina erzeugten Spannungen zu messen. Mit Hilfe dieser Methode bestimmten die Verff. für selektiv ausgefilterte Lichter verschiedener dominanter Wellenlängen diejenigen Leistungen, die ein bestimmtes Potential auf der Retina erzeugten. Bekanntlich sind psychophysisch zwei spektrale Hellempfindlichkeitskurven bestimmt worden, die scotopische, die die Stäbchenempfindlichkeit wiedergibt (Dämmerungsehen) und die photopische Kurve der in der Fovea konzentrierten Zapfen. Die im einzelnen ausführlich beschriebenen Versuche der Verff. ergaben nun das auffallende Ergebnis, daß die elektrisch bestimmten Daten, gleichgültig ob bei hell oder dunkel adaptiertem Auge bestimmt, mit der scotopischen Kurve bedeutend besser in Übereinstimmung sind als mit der photopischen Kurve. Als mittlere scotopische Kurve ist die 1944 von SILES und SMITH angegebene Kurve zugrunde gelegt worden. Dziobek.

**Katherine Eleanor Baker.** *Some variables influencing vernier acuity. I. Illumination and exposure time. II. Wave-length of illumination.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 567—576, 1949, Nr. 7. (Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Verf. definiert als Noniusschärfe oder Koinzidenzschärfe den reziproken Wert der gerade wahrnehmbaren Abweichung von der Nulleinstellung des Nonius, ausgedrückt in Bogenminuten. Da die bisher vorliegenden Daten ergeben hatten, daß unter geeigneten Bedingungen Abweichungen von der Nullstellung, die nur einem Drittel eines Zäpfchendurchmessers entsprechen, der Noniusschärfe entsprechen,

liegt hier ein interessantes Problem vor. Die vorliegende Arbeit untersucht den Einfluß der Leuchtdichte, den Einfluß der Beobachtungsdauer und den Einfluß der Wellenlänge auf die Noniusssehschärfe. Es wird die benutzte Apparatur beschrieben. In einem Feld von  $4^{\circ}25'$  Durchmesser befindet sich das Sehschärfesubjekt, das aus zwei schwarzen Linien besteht, die jede  $2^{\circ}13'$  lang und  $7'$  breit ist; das Feld ist von einem Umfeld von  $12^{\circ}$  umgeben. Leuchtdichte etc. kann in weitem Umfange geändert werden; die Einstellung des Beobachters auf „Koinzidenz“ kann auf eine Bogensekunde bestimmt werden. Der Nonius kann „dauernd“ oder durch einen besonderen Mechanismus in Abständen von einer Sekunde auf 0,02 sec dargeboten werden. Die Versuchsperson wurde 10 bis 20 sec dunkel adaptiert, was in Anbetracht des Umstandes, daß die Beobachtung nur mit der Fovea erfolgt, ausreichend erscheint. Die in mehreren Schaubildern dargestellten Ergebnisse werden in Beziehung zur HECHT'schen Theorie des Sehvorganges gesetzt. Die für niedrige Leuchtdichten geringe Sehschärfe steigt stetig an und erreicht bei etwa 1000 Photonen den konstanten Maximalwert. Dieses Maximum ist für Rot und Gelb größer als für weißes und blaues Licht. Wurde für blaues Licht das Auge durch Vorsetzen von  $-1,5$  Dioptrien korrigiert, zeigte Blau die größte Maximalsehschärfe.

Dziobek.

**John R. Platt.** *Further remarks on the Stiles-Crawford effect.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 614, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die Arbeit beschäftigt sich mit der letztthin zur Diskussion gestellten Möglichkeit, den STILES-CRAWFORD-Effekt durch Analogie mit den Verhältnissen an Ultrakurzwellenantennenanlagen zu erklären.

Dziobek.

**C. E. Coulman and G. R. Petrie.** *Some notes on the designing of aspherical magnifiers for binocular vision.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 612—613, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Welwyn, Herts., Engl., Imp. Chem. Ind., Opt. Devel. Dep., Plastics Div.) [S. 409.]

Lange.

**Deane B. Judd.** *The color perceptions of deuteranopic and protanopic observers.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 252—256, 1949, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Frage, welche Farben ein Farbblinder nicht unterscheiden kann, läßt sich an Hand von Farbtafeln leicht beantworten; anders steht es mit der Frage, welche Farbe der Farbblinde nun eigentlich „sieht“; die Schwierigkeit besteht hier darin, daß der Farbtüchtige und der Farbblinde „eine verschiedene Sprache sprechen“. Verf. diskutiert die Möglichkeit, an Hand der MUNSELL'schen Tafeln diese Frage für Protanope und Deutanope zu beantworten.

Dziobek.

**D. H. Hamly.** *The Ridgway color standards with a Munsell notation key.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 592—599, 1949, Nr. 7. (Juli.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 633. (Toronto, Can., Univ., Dep. Bot.) Die Ridgway Color Standards and Nomenclature umfassen 1044 verschiedene Farben; dieses Werk hat sich als gerade für biologische Zwecke geeignet erwiesen. Bereits 1938 stellte sich das Fehlen der Möglichkeit, das Ridgway-System auf ein permanentes System zurückzuführen, als störend heraus. Es zeigten sich Farbänderungen durch Gebrauch und Zeitablauf. In der vorliegenden Arbeit wird das Ridgway-System an das MUNSELL-System angeschlossen.

Dziobek.

**D. E. Alburger and E. C. Pollard.** *An automatically recording gamma-ray scattering apparatus.* Phys. Rev. (2) 72, 169, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) [S. 350.]

P. Jensen.

**David I. Macht, Marcus Ostro and Stanley H. Macht.** *Physiological and pharmacological studies of blood from K-ray personnel.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 632, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Baltimore, Sinai Hosp., Dep. Pharmacol. Radiol. and City Hosp., Dep. Radiol.) Unter Hinweis auf frühere Publikationen

über die Tatsache, daß gewisse Sämlinge in hydroponischer pflanzen-physiologischer Lösung unter streng kontrollierten Bedingungen abnorme oder toxische Konstituenten in einer einprozentigen Lösung von Blutserum festzustellen erlauben und z. B. Blutserum von röntgenbestrahlten Tieren oder Menschen ausgesprochen toxisch auf das Wachstum von *Lupinus Albus*-Wurzeln wirkt, werden Untersuchungen an Blut von Ärzten, Studenten, Technikern, Sekretären und anderen Personen in radiologischen Abteilungen angedeutet. Dabei ergab sich, daß fast alle Blutseren röntgenbestrahlter Personen phytotoxische Eigenschaften aufwiesen, ehe morphologische Erscheinungen im Blutabstrich gefunden werden konnten.

R. Jaeger.

**E. Creutz.** *Shielding material for high energy accelerators.* Phys. Rev. (2) **76**, 162, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) [S. 348.]

R. Jaeger.

**Peter Jensen und Oskar Ritter.** *Bremung und Absorption von Neutronen in Beton.* Z. Naturforschg. **2a**, 376—384, 1947, Nr. 7. (Juli.) (Heidelberg, Kaiser Wilhelm-Inst. med. Forschg., Inst. Phys.) [S. 356.]

P. Jensen.

## 10. Astrophysik

**Helnz Schönfeld.** *Die Erforschung der Welt des Kleinen und des Großen mit elektrischen Mitteln.* Forschgn. u. Fortschr. **21/23**, 213—217, 1947, Nr. 19/21. (Okt.) (Dresden, T. H.) [S. 347.]

Kurz.

**Leverett Davis jr.** *Stellar electromagnetic fields.* Phys. Rev. (2) **72**, 632—633, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Das magnetische Dipolfeld in der Oberflächenschicht und Umgebung eines rotierenden, im Innern gleichförmig magnetisierten Sternes wird angegeben und das durch die Rotation der Ladungen in diesem Felde bedingte elektrostatische Quadrupolfeld ausgerechnet. Für Erde, Sonne und zwei etwas größere Sterne werden unter Benutzung der BLACKETT-BABCOCKschen Hypothese, daß der Quotient aus magnetischem und mechanischem Moment konstant sei, die elektrischen Feldstärken am Pol und die Potentialdifferenz zwischen Pol und Weltraum zusammengestellt. Für die Erde ist dies Potential nur 60 kV, während es für die Sonne  $2,6 \cdot 10^9$  Volt und für die anderen Sterne über  $10^{12}$  Volt erreicht. Für die Entstehung der Höhenstrahlung eröffneten solche elektrostatische Felder in Kopplung mit dem magnetischen Dipolfeld die Möglichkeit, daß von den Polen radial ein Teilchenstrom weglief, der durch das Magnetfeld spiralartig aufgewickelt ist. Die Energiequelle für die Höhenstrahlen wäre dann die Rotationsenergie, und infolgedessen eine Bremsung der Rotation an den Polkalotten zu erwarten, wie das ähnlich bei der Sonne beobachtet wird. Raumladungen würden das Bild natürlich entstellen, doch wird vermutet, daß die Größenordnung der berechneten Felder dadurch nicht verändert würde.

Flügge.

**Diedrich Wattenberg.** *Die Milchstraße als Spiralnebel.* Naturwiss. **35**, 132—136, 163—168, 1948, Nr. 5 und Nr. 6. (Dez.) In einer umfassenden Zusammenstellung der bisher vorliegenden Forschungsergebnisse und Theorien wird ein Bild der Milchstraße und ihrer Beziehung zu den außergalaktischen Systemen entwickelt. Danach ist die Milchstraße als ein Spiralnebel fast Art des Andromedanebels aufzufassen, in dem die Sonne eine stark exzentrische Stellung einnimmt. Diese Theorie, die sich aus zahlreichen Arbeiten besonders über die Sternichte und Sternverteilung herausgebildet hat, wird dadurch gestützt, daß es gelungen ist, drei der etwa 100 bekannten Novae des Milchstraßensystems (chinesische Nova



von 1054, Tychonische Nova von 1572 und Kepler-Nova von 1604) als Supernovae zu identifizieren, während Beobachtungen an außergalaktischen Spiralnebeln ergeben haben, daß ihnen das Auftreten von Supernovae mit einer Häufigkeit von etwa 3 im Jahrtausend (nach P. JORDAN) eigentümlich ist. In der Nachbarschaft der Milchstraße sind 12 weitere Sternsysteme anzutreffen, die offenbar mit dem Milchstraßensystem eine „Gemeinschaft“ bilden, so daß der Gedanke eines supergalaktischen Spiralnebelhaufens wahrscheinlich gemacht wird. Die Messungen über die Bewegung des Milchstraßensystems innerhalb dieses supergalaktischen Systems lassen sich allerdings noch in verschiedener Weise deuten.  
Lange.

**S. E. Forbush, P. S. Gill and M. S. Vallarta.** *On the mechanism of sudden increases of cosmic radiation associated with solar flares.* Rev. Modern Phys. **21**, 44—50, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) [S. 455.]

**S. E. Forbush and I. Lange.** *Search for systematic variations in cosmic-ray intensity predicted on the basis of a permanent solar magnetic moment.* Phys. Rev. (2) **76**, 164, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Instn. Washington.) [S. 455.] Ehmert.

**J. D. Purcell, R. Tousey and K. Watanabe.** *Observations at high altitudes of extreme ultraviolet and X-rays from the sun.* Phys. Rev. (2) **76**, 165—166, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Phosphore mit  $\text{CaSO}_4$  und  $\text{MnSO}_4$  wurden am 18. 11. 1948 und am 17. 2. 1949 mit V-2-Raketen in Höhen von rund 90 km gebracht und dort teils direkt, teils durch Filter aus  $\text{CaF}_2$ , LiF und Beryllium dem Sonnenlicht ausgesetzt. Nachher wurden am Boden mit Hilfe von Elektronenvervielfachern die Thermolumineszenzen gemessen, deren Intensitätssummen sich wie 1 (ohne Filter) zu 1/3 ( $\text{CaF}_2$ -Filter) bzw. 1/2 (LiF) bzw. 1/10 (Be) verhielten. Daraus ist zu schließen, daß dort oben Wellenlängen zwischen 1300 und 1230 Å, sowie zwischen 1230 und 1100 Å und unterhalb 1100 Å sowie Röntgenstrahlen vorliegen.  
Ehmert.

**W. Grotrian.** *Die Magnetfelder der Sonnenflecken.* Naturwiss. **35**, 321—329, 1948, Nr. 11. (März 1949.) (Potsdam.) Entdeckungsgeschichte von Fleckenfeldern und allgemeinem Magnetfeld der Sonne. Spektroskopische Methoden zur Messung solarer Magnetfelder. Überwachung und zeitlicher Verlauf von Fleckenfeldern. Deutung der Beobachtungsergebnisse: Theorien von BIERKNES, COWLING, ALFVEN. Kritische Diskussion der ALFVÉNSchen Deutung des Sonnencyclus durch hydromagnetische Wellen. Einfluß der Magnetfelder auf andere solare Phänomene. Stellare Magnetfelder.  
Kiepenheuer.

**K. O. Kiepenheuer, I. Brauer und C. Harte.** *Über die Wirkung von Meterwellen auf das Teilungswachstum der Pflanzen.* Naturwiss. **36**, 27—28, 1949, Nr. 1. (Apr.) (Freiburg i. Br., Fraunhofer-Inst. u. Univ., Botan. Inst., Forstbotan. Abt.) [S. 447.] Kiepenheuer.

**H. Wille.** *Zur lichtelektrischen Photometrie der Sonnenkorona.* Naturwiss. **36**, 25—26, 1949, Nr. 1. (Apr.) (Freiburg i. Brg., Fraunhofer-Inst.) Es wird eine lichtelektrische Methode, bestehend aus Sekundär-Elektronenvervielfacher und Spezialverstärker mit sehr schmalen Band angegeben, welche bereits mit einem normalen Refraktor die Abtrennung des Koronalichtes (Kontinuum) vom teilweise stärkeren Streulicht der Erdatmosphäre und des Fernrohrobjektivs ermöglicht. Durch eine rotierende  $\lambda/2$  Platte und Polaroid wird der polarisierte Anteil des Koronalichtes in Wechselstrom verwandelt, während das in Sonnennähe praktisch unpolarisierte Streulicht einen Gleichstrom ergibt, der quantitativ ausgeschieden wird.  
Kiepenheuer.

**J. Larink.** *Sterne mit unsichtbaren Begleitern.* Naturwiss. **35**, 118—120, 1948, Nr. 4. (Nov.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Die Methode, aus den Störungen eines bekannten Himmelskörpers unbekannte Sterne zu berechnen, ist seit der theoretischen Ermittlung des Neptun durch LEVERRIER im Jahre 1845 und seit der BESSELSchen Bestimmung der Begleiter des Sirius und des Prokyon im Jahre 1846 mehr und mehr verfeinert worden. Da Doppelsternmessungen zu den genauesten astronomischen Messungen gehören, sind an einer Reihe von Doppelsternen, wie  $\xi$  Ursae maioris,  $\zeta$  Cancri (Dreifachstern) und anderen auf diese Weise dunkle Begleiter nachgewiesen, in einigen Fällen mindestens wahrscheinlich gemacht worden. Die Parallaxenmessung, die bisher genaueste astronomische Meßmethode, ist in letzter Zeit von HOLMBERG mit Erfolg für die Suche nach unsichtbaren Begleitern von Parallaxensternen verwertet worden. HOLMBERG ist es gelungen, bei etwa einem Viertel der Parallaxensterne unsichtbare Begleiter nachzuweisen. Besonders bemerkenswert ist, daß die Masse des Begleiters von Proxima Centauri zu 0,002 Sonnenmassen, die des Begleiters von 70 Ophiuchi zu 0,012—0,008 Sonnenmassen ermittelt wurde. Ein Vergleich mit der Jupitermasse — 0,001 Sonnenmassen — zeigt, daß damit die Existenz von Planetensystemen auch bei anderen Fixsternen wenigstens wahrscheinlich gemacht worden ist. Außerdem scheint durch diese Beobachtungen die Lücke zwischen den Himmelskörpern großer Masse, den Fixsternen, und den Körpern kleiner Masse, den Planeten, ganz oder fast ganz ausgefüllt zu werden. Lange.

**C. Hoffmeister.** *Rückschau und Ausblick auf die Erforschung der Meteore.* Naturwiss. **36**, 68—73, 1949, Nr. 3. (Mai.) (Sonneberg, Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Sternw.) Etwa 18% aller beobachteten Meteore sind planetarischen Ursprungs; sie gehören ekliptikalischen Strömen an, deren Bahnen im Planetensystem als Ellipsen relativ kurzer Umlaufzeit mit großen Halbachsen von etwa 1,5 astronomischen Einheiten erkannt sind. 13% der Meteore dürften kometarischer Herkunft sein, während der überwiegende Anteil von 69% sehr wahrscheinlich aus dem interstellaren Raum stammt. Eine Bestätigung und Vertiefung dieser zum Teil noch umstrittenen Gruppierung ist von den in letzter Zeit angewandten neuen photographischen Methoden und den Registrierungen der Reflexionen von Ultrakurzwellen zu erwarten. Da durch die neuen photographischen Verfahren auch die Luftdichte und andere Konstanten hoher atmosphärischer Schichten bestimmt werden können, wird voraussichtlich das Problem des Meteorleuchtens, das bisher zu einer Reihe theoretischer Ansätze geführt hat, bald endgültig zu lösen sein. Neben diesen Meßmethoden technischer Art, die sicher in Zukunft neue Erkenntnisse vermitteln werden, behält die visuelle Beobachtung, vor allem zur summarischen Überwachung des Phänomens, auch weiterhin ihre Bedeutung. Lange.

Lange.

## 11. Geophysik

**E. Gleditsch and T. Gráf.** *Significance of the radioactivity of potassium in geophysics.* Phys. Rev. (2) **72**, 641, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Oslo, Norw., Univ., Dep. Chem. Phys.) [S. 371.] Flügge.

**J. D. Purcell, R. Tousey and K. Watanabe.** *Observations at high altitudes of extreme ultraviolet and X-rays from the sun.* Phys. Rev. (2) **76**, 165—166, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 451.] Ehmert.

**Sir George Simpson.** *Atmospheric electricity during disturbed weather.* Geophys. Memoirs Meteorol. Office London 1949, Nr. 84, 51 S. SIMPSON beschäftigt sich in einer breit angelegten Arbeit mit dem schwierigen lufterlektrischen Problem der Verhältnisse bei Niederschlägen. Auf Grund 3½-jähriger Parallelregistrierungen

von Potentialgefälle, Spitzenentladung und elektrischer Ladung der Niederschläge einschließlich deren Intensität gelingt es, nach den Minutenmitteln gewisse Gesetzmäßigkeiten für diese bisher noch wenig aufgeklärten Zusammenhänge aufzustellen. — Zu diesem Zweck geht er nicht, wie meist üblich, von der Wetterlage aus, sondern vom Verhalten des Potentialgefälles während des Niederschlages und kommt auf diese Weise zu folgender Zuordnung: a) Ruhiges negatives Gefälle ohne rasche Änderungen während Regens gehört zu einer Warmfront, Okklusion oder schichtförmiger Bewölkung ohne Diskontinuität, ist also ein Zeichen fehlender oder nur geringer und gleichförmiger Vertikalbewegung. — Bei ruhigem Schneefall bleibt das Potentialgefälle positiv. b) Starke rasche Schwankungen des Potentialgefälles mit Vorzeichenwechsel sind typische Erscheinungen von schauerartigen Niederschlägen in Verbindung mit Kaltfronten und Gewittern, deuten also auf starke und rasch variierende Vertikalbewegungen hin. Beides, Gefälleschwankungen und Niederschlagscharakter, sind Parallelercheinungen der gleichen Ursache der atmosphärischen Vertikalturbulenz. — In dem im allgemeinen unruhigen und ungleichmäßigen Verhalten des Potentialgefälles während „gestörten Wetters“ werden gelegentlich für kürzere Zeit regelmäßige Schwankungsfiguren („patterns“) beobachtet, die aus mehreren Wellenzügen („wave patterns“) oder einzelnen symmetrischen Variationen („symmetrical patterns“) bestehen. Es treten Wellen mit Perioden von wenigen Minuten bis fast zwei Stunden Dauer auf bei Amplituden von 20 Volt/cm und mehr. Die symmetrischen Variationen erreichen Amplituden von 200 Volt/cm und mehr und zeigen V-, UU-, W-, N- und S-förmige Gestalt. SIMPSON diskutiert die Möglichkeiten zur Erklärung dieser Schwankungsfiguren und vermutet einen Zusammenhang mit der Zellularstruktur der Vertikalturbulenz, doch gelingt mangels genügend sicherer Kenntnis der Ladungstrennung und der Niederschlagselektrisierung im einzelnen keine eindeutige Zuordnung dieser Erscheinung zu bestimmten Wetter- bzw. Niederschlagsarten. — Der zweite Teil der Arbeit ist der Aufstellung formelmäßiger empirischer Beziehungen zwischen den bei Niederschlag gemessenen Größen und ihrer physikalischen Interpretierung gewidmet. Dabei werden die Niederschläge nach dem Potentialgefälle-Verhalten in solche mit einem Gefälle von mehr als 20 Volt/cm und solche von weniger als 10 Volt/cm getrennt. — Bei den von hohem Potentialgefälle begleiteten Niederschlägen ergibt sich a) Proportionalität zwischen Regenladung und Spitzenstrom, b) (bei konstantem Spitzenstrom) Proportionalität zwischen Regen-Ladung und -Intensität, für die eine einleuchtende physikalische Erklärung versucht wird. Bei den Niederschlägen mit kleinem Potentialgefälle wirft die empirische lineare Abhängigkeit von Regenstrom und Feldstärke eine Reihe interessanter Fragen über das Zustandekommen der Regenladung auf, die noch ihrer Lösung harren.

H. Israël.

Jean Bricard. *Sur l'application du mécanisme de Wilson aux nuages orageux*. C. R. 224, 487—489, 1947, Nr. 7. Der WILSON-Effekt der Ladungsbildung im Gewitter in seiner quantitativen Fassung von WHIPPLE und CHALMERS (s. nachstehendes Ref.) kann die Entstehung ladungsauslösender Feldstärken mit flüssigen Niederschlagselementen allein nicht erklären, da die notwendigen Tropfengrößen und damit Fallgeschwindigkeiten nicht erreicht werden. Dies ist nur möglich bei Niederschlagsteilchen in fester Form. Verf. zeigt, daß man mit Hagelkörnern von 1 cm Radius zu Feldstärken von 27000 Volt/cm kommen kann, und hält deshalb die festen Niedersehlagelemente für ausschlaggebend bei der Gewitterbildung.

H. Israël.

F. J. W. Whipple and J. A. Chalmers. *On Wilson's theory of the collection of charge by falling drops*. Quart. J. Roy. Meteorol. Soc. 70, 103—119, 1944, Nr. 304. Die Influenztheorie von C. T. R. WILSON beruht darauf, daß ein Tropfen, der in einem vertikalen elektrischen Feld in ionisierter Luft fällt, eine elektrische Ladung des



Vorzeichens der ihm entgegenwandernden Ionen annimmt; dieser Effekt wirkt also dem feldabbauenden Ionenstrom entgegen. Um diese Wirkung quantitativ beherrschen zu können, ermitteln die Verff. die tatsächlichen Aufladungseffekte, indem sie durch Kombination des STOCKESSchen Strömungsgesetzes um ein Hindernis mit der von der Influenzladung des Tropfens herrührenden Kraftwirkung auf die Ionen deren Bahnen berechnen und so die zeitliche Änderung der Ladung eines fallenden Tropfens gewinnen. Je nach den Anfangs- und Versuchsbedingungen finden sie folgende Gesetzmäßigkeiten:

Tabelle

Feldrichtung: vertikal nach unten. Feldstärke:  $X$ . Tröpfchenradius:  $a$ . Beweglichkeit der positiven (negativen) Ionen:  $w_1$  ( $w_2$ ). Anzahl:  $n_1$  und  $n_2$ . Leitfähigkeiten:  $\lambda_1 = n_1 \cdot e \cdot w_1$  und  $\lambda_2 = n_2 \cdot e \cdot w_2$  ( $e$  = Ionenladung). Fallgeschwindigkeit des Tröpfchens:  $V$ .

Versuchsbedingungen	$Q_0$ = Anfangsladung des Tropfens	$dQ/dt$	$Q$ = Endladung des Tropfens
Nur negative Ionen vorhanden	$Q_0 > 3 \cdot X \cdot a^2$ $3 \cdot X \cdot a^2 > Q_0 > -3 \cdot X \cdot a^2$	$-4 \cdot \pi \cdot \lambda_2 \cdot Q$ $-\pi \cdot \lambda_2 \cdot (Q + 3 \cdot X \cdot a^2)^{2/3}$ $\cdot X \cdot a^2$	$-3 \cdot X \cdot a^2$ $-3 \cdot X \cdot a^2$
	$Q_0 = 0$ $Q_0 < -3 \cdot X \cdot a^2$	$-3 \cdot \pi \cdot \lambda_2 \cdot X \cdot a^2$ $0$	$-3 \cdot X \cdot a^2$ $Q_0$
Nur positive Ionen vorhanden $w_1 \cdot X > V$	$Q_0 > 3 \cdot X \cdot a^2$ $3 \cdot X \cdot a^2 > Q_0 > -3 \cdot X \cdot a^2$	$0$ $\pi \cdot \lambda_1 \cdot (3 \cdot X \cdot a^2 - Q)^{2/3}$ $\cdot X \cdot a^2$	$Q_0$ $3 \cdot X \cdot a^2$
	$Q_0 = 0$ $Q_0 < -3 \cdot X \cdot a^2$	$3 \cdot \pi \cdot \lambda_1 \cdot X \cdot a^2$ $-4 \cdot \pi \cdot \lambda_1 \cdot Q$	$3 \cdot X \cdot a^2$ $3 \cdot X \cdot a^2$
Nur positive Ionen vorhanden $w_1 \cdot X < V$	$Q_0 > 0$ $Q_0 < 0$	$0$ $-4 \cdot \pi \cdot \lambda_1 \cdot Q$	$Q_0$ $0$
Negative und schnelle positive Ionen vorhanden $w_1 \cdot X > V$	$Q_0 > 3 \cdot X \cdot a^2$ $3 \cdot X \cdot a^2 > Q_0 > -3 \cdot X \cdot a^2$ $Q_0 < -3 \cdot X \cdot a^2$	$-4 \cdot \pi \cdot \lambda_2 \cdot Q$ $-4 \cdot \pi \cdot \lambda \cdot Q$ ( $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda$ ) $-4 \cdot \pi \cdot \lambda_1 \cdot Q$	$0$ $0$ $0$
Negative und langsame positive Ionen vorhanden $w_1 \cdot X < V$	$Q_0 > 3 \cdot X \cdot a^2$ $3 \cdot X \cdot a^2 > Q_0 > 0$ $0 > Q_0 > -0,515 X \cdot a^2$ $-0,515 X \cdot a^2 > Q_0 > -3 X \cdot a^2$ $Q_0 < -3 \cdot X \cdot a^2$	$-4 \cdot \pi \cdot \lambda_2 \cdot Q$ $-4 \cdot \pi \cdot \lambda_2 \cdot (Q + 3 \cdot X \cdot a^2)^{2/3}$ $\cdot X \cdot a^2$ $-\pi \cdot \lambda \cdot (Q^2 + 18Q \cdot X \cdot a^2 + 9X^2 \cdot a^4)$ ( $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda$ ) ebenso $-4 \cdot \pi \cdot \lambda_1 \cdot Q$	$-0,515 X \cdot a^2$ $-0,515 X \cdot a^2$ $-0,515 X \cdot a^2$ $-0,515 X \cdot a^2$ $-0,515 X \cdot a^2$

Diese Beziehungen gelten streng für laminare Strömung. Betrachtung des Turbulenzeinflusses ergibt, daß die Grenzladungen ungefähr die gleichen bleiben. Die experimentelle Prüfung durch J. P. GOTT ergibt etwas kleinere Aufladungen, die aber angesichts der Schwierigkeiten, die Versuchsbedingungen (vor allem  $n_1 = n_2$ ) konstant zu halten, als befriedigende Bestätigung gelten kann.— Bei Anwendung der Ergebnisse auf die WILSONsche Gewittertheorie bestehen für

diese Schwierigkeiten: Damit die Ladungsaufnahme der Tröpfchen und die damit resultierende Kompensation des normalen Ionenstromes, der das bestehende Feld auszugleichen bestrebt ist, in felderhaltendem Sinne wirken kann, müssen die Tropfen eine höhere Fallgeschwindigkeit haben, als die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen in bestehendem Feld. Soll der Prozeß feldverstärkend wirken, so muß noch ein vertikal aufwärts gerichteter Luftstrom hinzukommen, der die vom fallenden Teilchen abgestoßenen positiven Ionen in die oberen Wolkenpartien verfrachtet. Eine zweite Schwierigkeit ist die, daß die in der Wolke gebildeten Ionen alsbald von Wolkenelementen adsorbiert werden. Die Folge ist eine erhebliche Verkleinerung der Leitfähigkeit, die dann eine sehr langsame Wirksamkeit des Aufladeeffektes zur Folge hat. — Weiter werden die Berechnung zur Abschätzung der möglichen Ladungsänderungen fallender Regentropfen zwischen Wolke und Erde benutzt.

H. Israël.

Leverett Davis jr. *Stellar electromagnetic fields*. Phys. Rev. (2) **72**, 632—633, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) [S. 450.] Flügge.

S. E. Forbush, P. S. Gill and M. S. Vallarta. *On the mechanism of sudden increases of cosmic radiation associated with solar flares*. Rev. Modern Phys. **21**, 44—50, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Verff. schließen sich der Auffassung von SWANN (s. diese Ber. **14**, 1063, 1933) an, daß durch den Betatroneffekt wachsender Sonnenfleckfelder in der Sonnenkorona Protonen zu Ultrastrahlen beschleunigt werden können. Normalerweise sollten diese jedoch im permanenten Magnetfeld der Sonne festgehalten werden. Bilden nun zwei Sonnenflecken ungleicher magnetischer Polarität zusammen einen Dipol, so überwiegt das Magnetfeld desselben in der Nähe der Flecken das allgemeine Sonnenfeld und kann bei günstiger Lage der Flecken einen nach der Theorie von STÖRMER erlaubten Bereich für diese Ultrastrahlen bilden, welche in demselben gleichsam wie in einem Tunnel aus dem Raum ihrer Entstehung in Gebiete herausgeschleust werden, von welchen aus sie die Erde trotz des permanenten Sonnenfeldes erreichen können. Die Durchrechnung ergibt für die Zeit des großen solaren Effektes am 25. Juli 1946 für eine bestimmte Fleckengruppe einen günstigen Tunnel, ebenso am 27. 2. 42. Dagegen erzeugten eine zweite Fleckengruppe am 25. 7. 46 und je eine aktive Gruppe am 6. 2. 42 und am 25. und 28. 2. 42 keinen ausreichenden Tunnel (aber gerade am 28. 2. 42 wurde solare Ultrastrahlung registriert, d. Ref.) Verff. sehen in der Seltenheit der solaren Ultrastrahlung einen Beweis für die Existenz des permanenten Sonnenfeldes.

Ehmert.

H. A. Meyer and G. Schwachheim. *Exchange phenomena of the nucleons that generate penetrating showers*. Phys. Rev. (2) **76**, 149, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (São Paulo, Brasil, Univ., Dep. Fis.) [S. 373.]

E. D. Palmatier, W. W. Brown and A. S. McKay. *On the knock-on secondaries of penetrating particles*. Phys. Rev. (2) **76**, 196, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) [S. 373.] Sittkus.

S. E. Forbush and I. Lange. *Search for systematic variations in cosmic-ray intensity predicted on the basis of a permanent solar magnetic moment*. Phys. Rev. (2) **76**, 164, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Washington.) Die Auswertung zehnjähriger Registrierungen mit mehreren Ionisationskammern ergab neben der erheblichen quasiperiodischen Wiederkehrtendenz eine durchlaufende 27-tägige Periode mit einer Amplitude von 0,1% und eine sechsmonatliche Periode, deren Amplitude mit ebenfalls 0,1% jedoch statistisch nicht gesichert ist. Anlaß zu den Untersuchungen waren die Voraussagen solcher Perioden mit wesentlich größeren Amplituden, falls die Sonne ein nach außen wirksames magnetisches Moment von  $10^{34}$  Gauß cm<sup>3</sup> hat, dessen Achse nicht mit der Rotationsachse der Sonne zusammenfällt.

Ehmert.



**Ulrich Roll.** *Das Windfeld über den Meereswellen.* Naturwiss. 35, 230—234, 1948, Nr. 8. (Febr. 1948.) (Hamburg, Meteorol. Amt, Abt. Marit. Meteorol.) Den Kern der Arbeit bildet die Frage, durch welche Energieübertragung der Wind die Meereswellen entstehen läßt. Zunächst wird ein historischer Rückblick auf entsprechende Arbeiten von Lord KELVIN, HELMHOLTZ, JEFFREY, SEILKOPF und MOTZFELD gegeben. An die durch Modellversuche bestätigte Theorie von MOTZFELD bei Wellen mit scharfen und runden Kämme knüpft der Verf. an, der durch eigene experimentelle Untersuchungen die Lücke in der Theorie auszufüllen sucht. Es galt in Wassernähe gleichzeitig die Windgeschwindigkeit und die Struktur der Wellen zu bestimmen. Das wichtige Ergebnis ist, daß der tangential Reibungswiderstand primäre Bedeutung für die Wellenbildung besitzt, während der Druckwiderstand weniger einflußreich sich zeigt. Die weiteren Untersuchungen des Windfeldes sind noch nicht abgeschlossen. Über sie wird berichtet werden. Wolff.

**Walter Hansen.** *Neuere Ergebnisse der Gezeitenforschung.* Naturwiss. 35, 265—269, 1948, Nr. 9. (Febr. 1949.) (Hamburg.) Die klassischen theoretischen Untersuchungen der Gezeiten und Gezeitenströme sind für schematisch gestaltete Meeresgebiete durchgeführt worden, so daß sie zwar wertvolle Beiträge zur Klärung grundsätzlicher Fragen gegeben haben, aber für die natürlichen beliebig gestalteten Meeresgebiete nur als grobe Annäherung zu verwerten sind. Ein wesentlicher Fortschritt ist das Verfahren zur Ermittlung der Eigenschwingungen abgeschlossener Wassermassen und seine Anwendung zum Bestimmen der Gezeiten besonders in Seen und Meeresbuchten. Die Gezeiten eines beliebig geformten Meeresgebietes lassen sich durch ein vom Verf. entwickeltes Verfahren mit verhältnismäßig geringem Aufwand in voller Allgemeinheit berechnen. Aus den hydrodynamischen Gleichungen wird eine Differentialgleichung 2. Ordnung von elliptischem Typus für den Wasserstand abgeleitet. Da sich zeigen läßt, daß Wasserstand und damit Tidenhub und Hochwasserertritt im Innern eines Meeresgebietes eindeutig bestimmt sind, wenn diese Werte längs der Randkurve dieses Meeresgebietes vorgegeben sind, wird das Gebiet mit einem System von Gitterpunkten überdeckt. Werden die über die Randpunkte in die Gleichungen eingehenden Größen als bekannt vorausgesetzt, so läßt sich das Problem auf die Lösung eines Systems linearer Gleichungen zurückführen. Für die Nordsee, deren Gezeiten und Gezeitenströme durch zahlreiche Beobachtungen gut bekannt sind, ist diese Rechnung durchgeführt worden; die theoretischen Ergebnisse stimmen mit den vorliegenden Beobachtungen ausgezeichnet überein. Da das Verfahren allgemein verwertbar ist, soll es zur Berechnung der Gezeiten des nordatlantischen Ozeans angewendet werden. Die praktische Bedeutung der Methode liegt in der Möglichkeit, die Auswirkung von Uferschutz- und Fahrwasserregulierungsbauten, besonders im Bereich der deutschen Nordseeküste, auf die Gezeiten vorauszuberechnen. Lange.

**F. J. Serase.** *Meteorological instruments shown at the Physical Society's exhibition.* J. sci. instr. 25, 185—186, 1948, Nr. 6. Unter anderem werden neue Hygrometer, Regenmesser und Windmesser kurz charakterisiert. Hauk.

**Paul Harteck und Hans E. Sueß.** *Der Deuteriumgehalt des freien Wasserstoffs in der Erdatmosphäre.* Naturwiss. 36, 218, 1949, Nr. 7. (Aug.) (Hamburg, Univ., Inst. phys. Chem.) [S. 360.] M. Wiedemann.

**F. E. Lowance and R. A. Martin.** *A method for microwave propagation study in the lower troposphere.* Phys. Rev. (2) 76, 202—203, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Georgia Inst. Technol.) [S. 433.]

**J. E. Boyd and Catherine Yoe.** *Effects of meteorological conditions on microwave propagation at 3, 10 and 25 cm.* Phys. Rev. (2) 76, 203, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Georgia Inst. Technol.) [S. 434.] Lange.